

# **NISKA-HARTIASEUDUN JA YLÄRAAJOJEN KOETTU RASITTUNEISUUS MOBIILILAITTEIDEN KÄYTTÄJILLÄ**

Ninni Korhonen

Pro gradu

Ergonomia

Itä-Suomen yliopisto

Lääketieteen laitos

Joulukuu 2015

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO, Terveystieteiden tiedekunta

Lääketieteen laitos

Ergonomia

KORHONEN, NINNI: Niska-hartiaseudun ja yläraajojen koettu rasittuneisuus mobiililaitteiden käyttäjillä

Opinnäytetutkielma, 58 sivua, 3 liitettä (6 sivua)

Ohjaajat: TtT, Eur.Erg. Susanna Järvelin-Pasanen, tutkimusinsinööri Risto Toivonen

Joulukuu 2015

---

Avainsanat: ergonomia, mobiililaitteet, fyysinen kuormittavuus, tuki- ja liikuntaelimet

Mobiililaitteiden käyttö määrä on lisääntynyt 2010-luvulla. Helpon siirrettävyyden vuoksi niitä käytetään hyvin vaihtelevissa ympäristöissä ja työasunnoissa. Mobiililaitteiden käyttäjien tuki- ja liikuntaelinten rasittumiseen liittyviä tekijöitä ei ole toistaiseksi Suomessa tutkittu. Kansainvälisten tutkimusten perusteella tiedetään, että mobiililaitteiden käyttöön liittyy fyysisiä kuormitustekijöitä. Näitä ovat staattiset ja hankalat työasennot, toistuvat työliikkeet etenkin ranteiden, sormien ja peukaloiden alueella sekä laitteiden liikakäyttö ja työn vähäinen tauotus. Mobiililaitteen päivittäisen käyttöajan ja koettujen tuki- ja liikuntaelin oireiden välillä on löydetty joitain yhteyksiä. Laitteiden käyttöön liittyviä kuormitustekijöitä voidaan vähentää ergonomialla ja työn tauottamisella.

Pro gradu tutkimuksen tavoitteena oli selvittää niska-hartiaseudun ja yläraajojen koettua rasittuneisuutta mobiililaitteiden käyttäjillä. Tavoitteena oli myös selvittää, oliko mobiililaitteiden käyttöajalla ja koetun rasittuneisuuden välillä yhteyttä. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten mobiililaitteiden käyttäjät huomioivat ergonomiaansa sekä tekevätkö he taukoliikkeitä käytön aikana.

Tutkimus oli kvantitatiivinen poikkileikkaustutkimus, joka toteutettiin verkkokyselynä Itä-Suomen yliopiston yhteiskunta- ja kauppatieteiden tiedekunnan opiskelijoille. Tutkimusjoukon koko oli 541 opiskelijaa. Verkkokyselyn laadinnassa hyödynnettiin soveltuvin osin Työterveyslaitoksen rasittuneisuusmittaria sekä Waterloon yliopiston ja Työn ja Terveystieteiden Instituutin laatimaa ”Project iThumb” kyselyä. Mobiililaitteiden käyttäjien ergonomian huomioimista selvitettiin avoimella kysymyksellä.

Mobiililaitteiden käyttäjät kokivat eniten tuki- ja liikuntaelimestön rasittuneisuutta niskan ja molempien hartioiden alueella. Sen sijaan rasittuneisuuden kokeminen muissa kehon osissa oli vähäisempää. Mobiililaitteiden yli kahden tunnin päivittäinen käyttäminen lisäsi rasittuneisuutta oikean ranteen ja oikean peukalon alueella. Yli tunnin päivittäinen käyttäminen toimintoihin, joissa kosketusnäyttöä käsitellään enemmän, lisäsi rasittuneisuutta niskan, oikean ranteen, oikean- ja vasemman käden sormien ja oikean peukalon alueella. Mobiililaitteen käsittelytapa ei vaikuttanut tässä tutkimuksessa koettuun rasittuneisuuteen. Mobiililaitteiden käyttäjät kiinnittivät vain harvoin huomioita ergonomiaansa ja taukoliikkeitä tehtiin satunnaisesti.

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND, Faculty of Health Sciences

School of Medicine

Ergonomics

KORHONEN, NINNI: Neck, shoulders and upper extremities perceived strain on mobile devices users

Thesis, 58 pages, 3 appendixes (6 pages)

Tutors: PhD, Eur.Erg. Susanna Järvelin-Pasanen, MSc Tech. Risto Toivonen

December 2015

---

Keywords: ergonomics, mobile device, physical load, musculoskeletal system

The use of mobile devices has increased in 21<sup>st</sup> century. Due to easy portability, they are being used in varying environments and work postures. Factors of mobile devices users' musculoskeletal related strain have not been previously studied in Finland. On the basis of international studies it is known that the use of mobile devices includes physical load factors. These are static and awkward posture, repetitive work tasks particularly in the wrists, fingers and thumbs area, as well as over-use of mobile devices and long break of the work. The connections have been found between the daily using time of mobile device and perceived musculoskeletal symptoms. The physical load factors associated with use of the equipment can be reduced by ergonomics and take breaks from work.

The purpose of this thesis was to find out the neck, shoulders and upper extremities perceived strain among mobile device users. Another purpose was to find out, whether the connection between the mobile device users operating time and perceived strain. In addition the aim of this thesis was to find out, how mobile device users take account of their ergonomics and will they do break movements during the use.

The thesis was a quantitative cross-sectional study, which was conducted as an online survey on the social and economic sciences faculty students at the University of Eastern Finland. The thesis population was 541 students. The questionnaire was based on as well as the Finnish Institute of Occupational Health's workload meter and University of Waterloo / Institute for Work and Health's "Project iThumb" questionnaire. Ergonomic solutions in mobile device users were asked in one open question.

The users of mobile devices experienced the musculoskeletal strain most on their neck and both shoulders. Instead of experienced strain in the other parts of the body was lower. The daily use of mobile devices for more than two hours added strain on right wrist and right thumb area. More than an hour daily using to the functions, which the touch screen is handled more, added strain on the neck, right wrist, right and left hand fingers and right thumb area. Type of using mobile device did not influence the perceived strain. Mobile device users were paid attention to their ergonomics seldom and break movements were done occasionally.

## **SISÄLTÖ**

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2 KIRJALLISUUSKATSAUS.....</b>	<b>5</b>
2.1 Ergonomia .....	5
2.2 Mobiililaite .....	6
2.3 Niska-hartiaseudun ja yläraajojen fyysiset kuormitustekijät työssä .....	8
2.4 Mobiililaitteiden käyttöön liittyvät fyysiset kuormitustekijät.....	11
2.4.1 Niskan kuormittuminen mobiililaitteita käytettäessä .....	11
2.4.2 Olkapäiden ja hartioiden kuormittuminen mobiililaitteita käytettäessä....	13
2.4.3 Kyynärvarsien ja ranteiden kuormittuminen mobiililaitteita käytettäessä	13
2.4.4 Sormien kuormittuminen mobiililaitteita käytettäessä.....	14
2.5 Tuki- ja liikuntaelinoireiden yhteys mobiililaitteiden käyttöaikaan .....	15
<b>3 TAVOITE JA TEOREETTINEN VIITEKEHYS .....</b>	<b>18</b>
<b>4 AINEISTO JA MENETELMÄT .....</b>	<b>20</b>
4.1 Tutkimusaineisto .....	20
4.2 Tutkimusmenetelmät.....	20
4.2.1 Rasittuneisuusmittari .....	21
4.2.2 Project iThumb– lomake .....	22
4.3 Tilastolliset menetelmät .....	23
<b>5 TULOKSET .....</b>	<b>25</b>
5.1 Taustaa vastaajista ja mobiililaitteiden käytöstä .....	25
5.2 Koettu niska-hartiaseudun ja yläraajojen rasittuneisuus mobiililaitteiden käyttäjillä.....	28
5.3 Mobiililaitteen käyttöajan yhteys koettuun rasittuneisuuteen.....	30
5.4 Ergonomian huomioiminen ja taukoliikkeiden tekeminen mobiililaitetta käytettäessä .....	36
<b>6 POHDINTA.....</b>	<b>39</b>
6.1 Tulosten pohdinta.....	39
6.2 Menetelmien pohdinta.....	44
<b>7 JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>48</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>49</b>

## 1 JOHDANTO

Mobiililaitteella tarkoitetaan kaikkia kädessä pidettäviä taulutietokoneita ja älypuhelimia (Julkishallinnon sanastokeskus 2005). Tilastokeskuksen Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö – tutkimuksen (2014) mukaan erilaisten mobiililaitteiden käyttäminen on hyvin yleistä ja niitä käytetään erityisesti Internet selailuun, sosiaaliseen mediaan (esimerkiksi Facebook, blogit) ja sähköpostitoimintoihin. Mobiililaitteita käytetään vaihtelevissa ympäristöissä ja olosuhteissa, kuten kotona, koulussa, työpaikoilla ja liikennevälineissä (Heasman ym. 2000).

Mobiililaitteiden käyttöön liittyy kuormitustekijöitä, kuten huonoja työasentoja, toistuvia liikkeitä, käsivoimaa vaativia otteita sekä laitteiden liikkakäyttöä ja vähäistä tauotusta (Gustafsson ym. 2010, (Berolo ym. 2011). Tuki- ja liikuntaelimistön kuormitus kohdistuu erityisesti niskan, olkapäiden, ranteiden, käden ja sormien alueelle (Gold ym. 2012b, Ning ym. 2015). Mobiililaitteen päivittäisen käyttöajan sekä tuki- ja liikuntaelinoireiden välillä on todettu olevan yhteyttä (Berolo ym. 2011, Abdelhamed 2014).

Mobiililaitteiden käyttöön liittyviä kuormitustekijöitä voidaan vähentää hyvällä työergonomialla ja toimivalla työtehtävien suunnittelulla esimerkiksi työn tauottamisen suhteen (Abdelhamed 2014). Ergonomian kannalta on tärkeää huomioida, että käyttäjä voi työskennellä mahdollisimman luonnollisessa asennossa, ilman nivelten toistuvia tai pitkäkestoisia taipuneita asentoja sekä ylimääräistä lihasjännitystä (Louhevaara ja Launis 2011).

Pro gradu tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kokevatko mobiililaitteiden käyttäjät niska-hartiaseudun ja yläraajojen rasittuneisuutta. Tavoitteena oli myös selvittää, oliko mobiililaitteiden käyttöajalla ja koetun rasittuneisuuden välillä yhteyttä. Tutkimuksen tavoitteena oli lisäksi selvittää, miten mobiililaitteiden käyttäjät huomioivat ergonomiaansa sekä tekevät he taukoliikkeitä käytön aikana.

## 2 KIRJALLISUUSKATSAUS

### 2.1 Ergonomia

Kansainvälisen ergonomiayhdistyksen (International Ergonomics Association, IEA) mukaan ergonomia on ihmisen ja toimintajärjestelmän vuorovaikutuksen tutkimista ja kehittämistä. Ergonomian osa-alueita ovat fyysinen, kognitiivinen ja organisatorinen ergonomia. Fyysinen ergonomia sisältää fyysisen työympäristön, työpisteiden, työvälineiden ja työmenetelmien suunnittelua. Tähän osa-alueeseen kuuluvat muun muassa työasentojen ja työliikkeiden tarkastelu. Tiedonkäsittelyjärjestelmien ja käyttöliittymien kuten näyttöjen ja ohjainten sekä tiedon esittämistapojen suunnittelu ovat puolestaan kognitiivista ergonomiaa. Organisatorinen ergonomia keskittyy sosiaalisteknisten järjestelmien yhteensovittamiseen. Siihen kuuluvat henkilöstön, työprosessien, työkokonaisuuksien sekä työaikajärjestelyjen suunnittelu (IEA 2015).

Ergonomian tarkoituksena on suunnitella käytettävät laitteet ja välineet käyttäjäystävällisiksi huomioiden ihmisen kyvyt ja rajoitukset (IEA 2015). Tavoitteena on fyysisen kuormituksen optimoiminen, sillä liiallinen tai liian vähäinen kuormitus on elimistölle haitallista. Liiallinen lihaskuormitus aiheuttaa lihaksiin väsymystä ja niiden palautuminen rasituksesta hidastuu. Täten se voi aiheuttaa vaurioita lihaksiin ja niitä ympäröiviin rakenteisiin, jotka sitten voivat johtaa rasisairauksiin. Liian vähäinen kuormitus puolestaan heikentää kudoksia ja niiden kuormituksen sietokyky alenee. Kun ihminen kuormittuu sopivasti, vähenee vaurioitumisen riski, elimistö vahvistuu ja se selviää työ- ja toimintaympäristön vaatimuksista paremmin (Louhevaara ja Launis 2011). Työn ja vapaa-ajan aiheuttamia fyysisiä kuormitustekijöitä sekä tuki- ja liikuntaelinoireita voidaan vähentää hyvällä työergonomialla, käyttäjiin kohdistetulla ergonomiohjauksella sekä työn tauottamisen ja taukoliikkeiden ohjauksella (Ketola ym. 2001, Martimo ym. 2010).

Informaatio- ja kommunikaatioteknologia tarjoaa monia mahdollisuuksia työntekoon ja myös vapaa-ajan käyttöön. Toisaalta laitteiden pitkäkestoisen käytön, huonojen käyttöasentojen ja vähentyneen fyysisen aktiivisuuden tiedetään aiheuttavan fyysisiä riskejä (Gustafsson 2009). Työ ja Terveys Suomessa 2012 –raportin mukaan paikasta ja

ajasta riippumaton työ yleistyy. Yhden työpisteen sijasta työtä tehdään useammissa työpisteissä, kuten asiakkaan tai yhteistyökumppanin luona sekä kotona ja kulkuneuvoissa. Käytännössä se tarkoittaa, että töitä tehdään yhä enemmän paikoissa, joita ei ole suunniteltu töiden tekemiseen (Bergbom ym. 2013). Etenkin mobiililaitteita käytetään hyvin vaihtelevissa olosuhteissa, joka asettaa omat haasteensa myös ergonomian suhteen (Rauramo 2012).

## 2.2 Mobiililaitte

Mobiililaitteelle (*engl. mobile device*) ei löydy yksiselitteistä määritelmää. Laajassa merkityksessä mobiililaitteella tarkoitetaan laitetta, joka on suunniteltu mukana kannettavaksi ja sitä voidaan käyttää tiedon käsittelyyn tai langattomaan tiedonsiirtoon. Julkishallinnon sanastokeskuksen (2005) käsitteistön mukaan ”*Mobiililaitteita ovat muun muassa erilaiset älypuhelimet, taulutietokoneet, näiden välille asettuvat taskukokoiset älylaitteet sekä sähkökirjojen lukulaitteet, joille on tyypillistä pienempi näyttökoko ja kosketusnäyttö*”.

Mobiililaitteen määritelmän perustana on englanninkielinen sana ”*handheld*”, joka suomennetaan ”kädessä pidettävä”, ”kannettava”. Näitä kädessä pidettäviä laitteita käytetään joko yhdellä tai kahdella kädellä. Esimerkiksi älypuhelimta voidaan käyttää sujuvasti yhdellä kädellä, sillä kirjoittamiseen ei tarvita kuin sen käden peukalo, jossa laitetta pidetään. Taulutietokoneen käyttämiseen tarvitaan sen sijaan molemmat kädet. Taulutietokoneesta voidaan käyttää myös nimitystä tabletti- tai sormitietokone (Apple 2015).

Koon lisäksi mobiililaitteen tyypillinen ero kannettavaan tai pöytätietokoneeseen verrattuna on sen ohjattavuus kosketusnäytöllä. Kosketusnäyttöä käytetään joko sormella tai kynällä tehtävällä painalluksella tai pyyhkäisyllä. Joissain malleissa toimintoja voidaan ohjata myös usealla sormella yhtäaikaaisesti tai puheella. Mobiililaitte pystyy teknisesti suorittamaan näytöllään esimerkiksi tekstiä, kuvia, videoita ja pelejä. Monissa laitteissa voidaan lähentää ja loitontaa käytössä olevia elementtejä, kuten

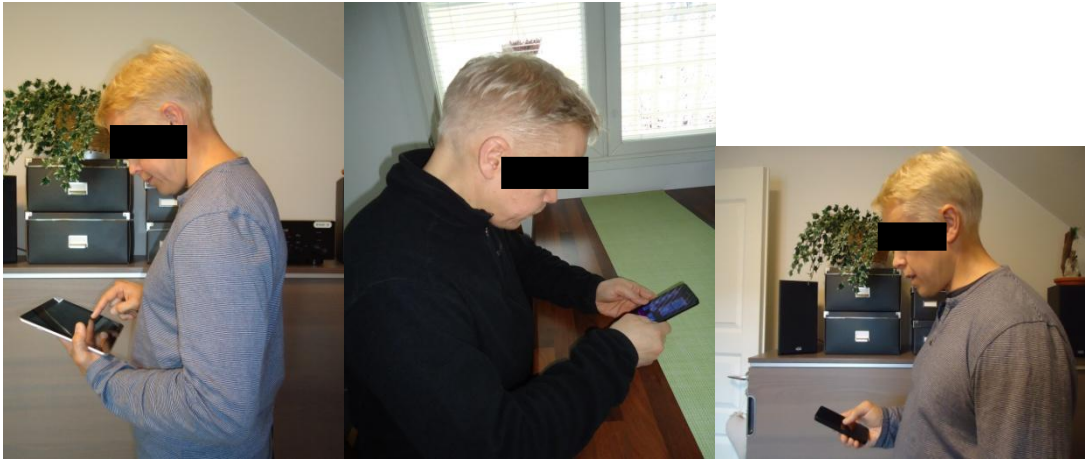
esimerkiksi kuvia. Nämä toiminnot ohjautuvat kahdella sormella, kaksoisnapautuksella tai vetämällä sormia näytön pintaa pitkin (Hamilo 2010, Apple 2013).

Mobiililaitteiden käyttö on lisääntynyt 2010-luvulla. Tilastokeskuksen (2014) Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö – tutkimuksen mukaan taulutietokone oli vuonna 2014 hieman vajaassa 40 % talouksista, kun vuonna 2013 se oli 19 % talouksista. Älypuhelinta käytti vuonna 2014 kaksi kolmasosaa (65 %) suomalaisista. Internetin käyttäjiä oli väestöstä 86 %, joista 64 % käytti Internetiä monta kertaa päivässä. Älypuhelimia ja taulutietokoneita käytetään erityisesti Internet selailuun, sosiaaliseen mediaan (esimerkiksi Facebook, blogit) ja sähköpostitoimintoihin (Tilastokeskus 2014). Kaikkiaan kosketusnäyttöperiaatteella toimivien laitteiden käyttäminen on yleistynyt ja niitä hyödynnetään nykyään muun muassa lentokentillä, tavarataloissa ja lipunmyyntipisteissä. Laitevalmistajat ovat alkaneet valmistamaan tällä periaatteella toimivia työpöytiä myös tavallisiin tietokoneisiin (Irwin ja Sesto 2012).

Mobiililaitteiden helpon siirrettävyyden vuoksi niitä käytetään hyvin vaihtelevissa ympäristöissä ja asennoissa työssä ja vapaa-ajalla (Heasman ym. 2000). Mobiililaitteita käytetään seisten, istuen ja makuulla. Kosketusnäytön ohjaustoimintoja tehdään sekä yhdellä että kahdella kädellä työskennellen (Gold ym. 2012b, Young ym. 2013).

Muutamia tyypillisiä mobiililaitteiden käyttöasentoja esitetään kuviossa 1. Mobiililaitetta käytetään usein lähellä vartaloa, niska eteenpäin taipuneena ja olkavarret lähellä vartaloa. Tyypillistä kosketusnäytön ohjaukselle ovat myös ranteiden ja sormien taipuneet asennot ja peukalon käden keskilinjaa kohti lähentynyt asento (Berolo ym. 2011).



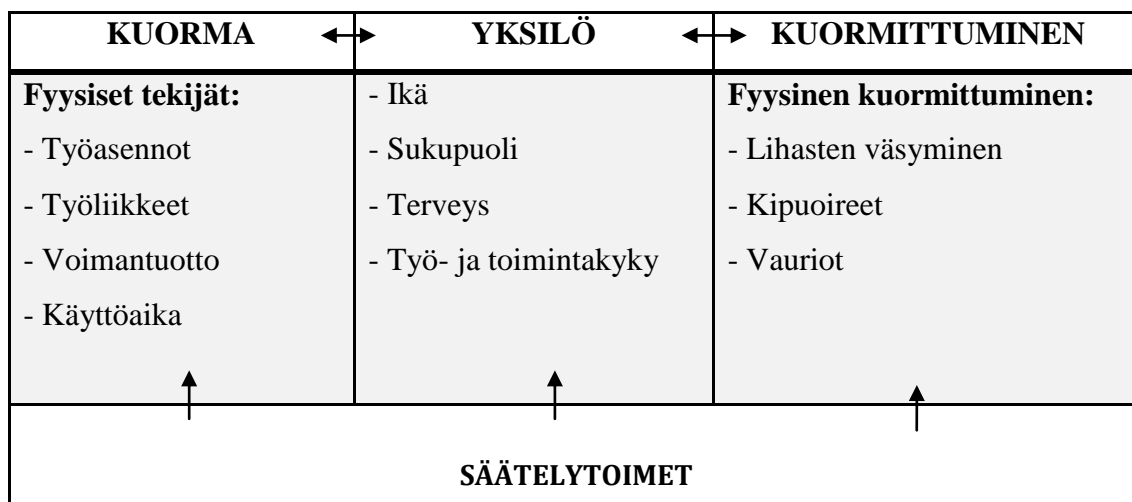


Kuvio 1. Mobiililaitteen tyypillisiä käyttöasentoja. Vasemmalla on kuvattuna kaksikäsinen työskentely, jossa toinen käsi kannattelee ja toinen ohjaa taulutietokoneen kosketusnäyttöä. Keskellä on kuvattuna kaksikäsinen työskentely älypuhelimella, molemmat peukalot ohjaavat näyttöä. Oikealla on yhden käden työskentely älypuhelimella.

Tässä työssä käytetään nimitystä mobiililaitte Julkishallinnon sanastokeskuksen (2005) määritelmän mukaisesti, jolloin mobiililaitteella tarkoitetaan yleisesti kaikkia kädessä pidettäviä taulutietokoneita ja älypuhelimia.

### 2.3 Niska-hartiaseudun ja yläraajojen fyysiset kuormitustekijät työssä

Ihmisen kuormittumiseen vaikuttaa työssä ja vapaa-ajalla tapahtuvat asiat ja tehtävät. Vapaa-ajan kuormitus voi olla jopa työssä tapahtuvaa kuormittumista suurempaa (Kirjonen 2007). Sopiva kuormittuminen edistää terveyttä, kun taas yksipuolinen työkuormitus ja liian vähäinen palautuminen voivat johtaa erilaisiin tuki- ja liikuntaelimistön oireisiin. Tätä kuormittumista voidaan tarkastella kuorma-kuormittuminen – mallin (kuvio 2) avulla (Louhevaara ym. 1995, Lindström ym. 2005). Kuormalla tarkoitetaan elimistöön kohdistuvaa fyysistä (fysikaaliset, kemialliset ja biologiset ympäristötekijät), psyykkistä ja sosiaalista vaikuttajaa, jonka voimakkuus on elimistöstä riippumaton. Kuormitus puolestaan on elimistön ja kuorman välinen vuorovaikutus, joka aikaansaa elintoiminnoissa muutoksia eli yksilö kuormittuu ja rasittuu (Takala 2007).



Kuvio 2. Modifioitu kuorma - kuormittuminen malli (Louhevaara ym. 1995, Lindström ym. 2005).

Fyysinen kuormitus kohdistuu tuki- ja liikuntaelimiin ja/tai hengitys- ja verenkiertoelimistöön. Fyysisiä kuormitustekijöitä ovat ruumiillisesti raskas työ, taakkojen käsittely, staattiset tai hankalat työasennot ja toistotyö (Lindström ym. 2002).

Staattisessa työasennossa lihas on jännittynyt ilman näkyvää ulkoista liikettä. Tällöin lihaksen verenkierto ja aineenvaihdunta eivät toimi kunnolla ja lihas väsy. Dynaamisessa lihastyössä lihaksen verenkierto ja aineenvaihdunta toimivat rytmisesti ja lihas ei väsy niin helposti. Staattinen työ liittyy usein paikalleen sidottuun työhön. Lihasten jännittyneisyyttä entisestään lisää vartalon taipuneet asennot, käsien kannattelu sekä käsien tarkkuutta ja toistoliikkeitä vaativat tehtävät (Louhevaara ja Launis 2011).

Toistotyötä on työ, jossa lyhyet, samanlaiset työvaiheet toistuvat. Toistotyönä pidetään työtä, jossa yksi työvaihe kestää vähemmän kuin 30 sekuntia tai samoja liikkeitä toistetaan puolet työvaiheen kestosta, riippumatta työvaiheen pituudesta. Toistoliikkeitä esiintyy etenkin yläraajojen (sormien ja ranteiden) alueella (Ketola 2001).

Osaltaan tuki- ja liikuntaelinten kuormittumiseen vaikuttavat myös työtahti, työaika, työn yksitoikkoisuus ja psykososiaaliset tekijät (Occupational Safety and Health Administration 2010.) Kuorma – kuormittuminen mallin mukaisesti fyysiseen kuormittumiseen vaikuttaa myös yksilön ominaisuudet, kuten ikä, sukupuoli, terveys, työ- ja toimintakyky ja ammattitaito (Louhevaara ym. 1995). Tuki- ja liikuntaelinten

kannalta erityisen haitallista on, jos työntekijä altistuu useille kuormitustekijöille samanaikaisesti (Pehkonen ja Nevala 2013). Myös liian vähäinen tai yksipuolinen kuormitus, kuten esimerkiksi jatkuva istuminen saattavat aiheuttaa fyysisiä oireita (Lindström ym. 2002).

Tuki- ja liikuntaelimistön oireet voivat ilmetä monien eri kudosten toimintahäiriönä lihaksissa, nivelissä, jänteissä, luissa, nivelsiteissä, hermoissa tai verenkiertoelimistössä. Epäedullinen kuormittuminen voi aiheuttaa vammoja ja rasituksen huomioitta jättäminen voi johtaa pitkäaikaiseen oireiluun (Occupational Safety and Health Administration 2010). Lihasten väsyminen ja jännittyminen liittyy usein staattisiin työasentoihin (Wahlström 2005). Jänteiden alueiden tulehdukset ja nivelten kulumamuutokset liittyvät yleensä kyseisen alueen esimerkiksi ranteen tai peukalon poikkeukselliseen rasitukseen ja pitkään jatkuneeseen toistuvaan liikkeeseen (Fontana ym. 2007). Rannekanavaoireyhtymälle ja sormien puutumiselle puolestaan altistavat muun muassa ranteen taipuneet asennot (Viikari-Juntura ja Silverstein 1999).

Tuki- ja liikuntaelimistön epäedullista kuormittumista voidaan vähentää suunnittelulla ja ergonomialla (Pääkkönen ym. 2008). Ergonomian arvioinnissa otetaan huomioon käytettävät työasennot, tila, kalusteet, käytettävät välineet ja – menetelmät, henkilön yksilölliset ominaisuudet sekä liikkeen toistuvuus. Ergonomian kannalta on tärkeää huomioda, että käyttäjä voi työskennellä mahdollisimman luonnollisessa asennossa, ilman nivelten toistuvia tai pitkäkestoisia taipuneita asentoja ja ylimääräistä lihasjännitystä (Louhevaara ja Launis 2011). Yläraajojen kuormituksen vähentämiseksi suositeltavaa on, että työskentelykättä vaihdellaan ja käytettävään esineeseen pystytään tarttumaan helposti - ilman laajaa puristus- tai pinsettiotetta (Viikari-Juntura ja Silverstein 1999, Ketola 2001). Olkavarren ja vartalon välinen kulma on edullista pitää mahdollisimman pienenä, sillä olkavarren loitontunut työasento lisää hartioihin kohdistuvaa lihasjännitystä merkittävästi (Dennerlein ja Johnson 2006).

## 2.4 Mobiililaitteiden käyttöön liittyvät fyysiset kuormitustekijät

Mobiililaitteiden käyttäjien fyysiset kuormitustekijät kohdistuvat tuki- ja liikuntaelimistöön, erityisesti niska-hartiaseutuun ja käsien alueelle. Kuormitustekijöinä ovat staattiset ja hankalat työasennot, toistuvat liikkeet etenkin ranteiden, sormien ja peukaloiden alueella sekä laitteiden liikkakäyttö ja työn vähäinen tauotus (Gustafsson ym. 2010, Sharan ym. 2014).

Mobiililaitteiden käyttäjien oireet esiintyvät tyypillisesti niskan, ranteiden ja sormien alueella (Gold ym. 2012b, Ning ym. 2015). Berolo ym. (2011) havaitsivat mobiililaitteiden käytön ja koetun tuki- ja liikuntaelimistön oireiden esiintymistä käsittelevässä tutkimuksessaan, että mobiililaitteiden käyttäjät ( $n=137$ ) kokivat oireita niskassa (68 %), yläselässä (62 %), oikeassa olkapäässä (52 %), vasemmassa olkapäässä (45 %), kyynärvarsien alueella (30 %), oikean peukalon (17 %), vasemman peukalon (15 %) ja molempien käsien sormien alueella (7–14 %). Suomessa tehdyn tietokoneiden ja älypuhelimien käyttöön liittyvän tutkimuksen ( $n>6000$ ) mukaan oireita koettiin olkapäissä (45 %), ranteissa ja sormissa (21 %), niskassa (15 %) ja kyynärvarsissa (14 %). Tutkimuksessa ei eritelty, kumman laitteen käyttöön esiintyneet kivut liittyivät (Korpinen ym. 2013). Mobiililaitetta käytettäessä on dominantin käden alueella todettu esiintyvän enemmän oireita kuin toisen käden alueella (Gustafsson 2009, Sharan ym. 2014). Useiden lähteiden mukaan naiset kokevat tietokoneita ja mobiililaitteita käytettäessä oireita miehiä enemmän (Gustafsson ym. 2010, Cho ym. 2012).

Mobiililaitteen käyttäminen koetaan usein mukavaksi ja arkea helpottavaksi, siksi käyttämiseen liittyviä epäkohtia tai kuormitustekijöitä ei koeta merkittäviksi (Ozok ym. 2008, Smith 2012). Tällöin parasta on kiinnittää huomioita laitteen käyttömäärään ja omaan työasentoon sekä taukoliikkeisiin (Abdelhamed 2014).

### 2.4.1 Niskan kuormittuminen mobiililaitteita käytettäessä

Niskan suoran asennon säilyttämiseksi tulisi katselukohde, esimerkiksi mobiililaitteen näyttö, sijoittaa niin istuma- kuin seisomatyössä optimaaliseen suuntaan katseen

vaakatasoon nähden. Näyttöä pitäisi pystyä katsomaan ilman pään taipuneita asentoja, työskentelyasennosta riippumatta (Launis 2011a, Launis 2011c). Tyypillisesti mobiililaitteiden käyttäjät työskentelevät laite lähempänä vartaloa, toisin kuin esimerkiksi pöytätietokoneen käyttäjät tai painettua tekstiä, kuten sanomalehtiä tai kirjoja lukevat (Bababekova ym. 2011). Tämä edellyttää usein pään eteenpäin kallistamista, jotta käyttäjä näkee näytön riittävän hyvin. Niskan asennon kannalta on parempi kannatella laitetta käsien varassa, mutta tämä aiheuttaa hartioille ja olkapäille lisääntyneitä kuormitusta (Sengupta ym. 2007).

Tutkimusten mukaan yli 20 asteen niskan kulma altistaa niskan ja yläraajojen oireille (Gustafsson 2009). Älypuhelinta käytettäessä niskan eteenpäin taipunut asento on keskimäärin 33–45 astetta (Sojeong ym. 2015). Myös Gold ym. (2012b) havaitsivat, että älypuhelimien tyypillisissä käyttöasunnoissa peräti 91% (n= 782) tutkimukseen osallistuneista käytti älypuhelintaan niska liiaksi eteenpäin taipuneena. Mobiililaitteen käyttäminen istuen esimerkiksi sylissä tai pöydällä lisää niskan eteen taipunutta asentoa enemmän kuin sen käyttäminen seisten (Ning ym. 2015, Sojeong ym. 2015). Mobiililaitteen käyttäminen vatsamakuulla puolestaan aiheuttaa niskalle liian taaksepäin ojentuneen asennon (Gold ym. 2012 a).

Niska-hartiaseudun kuormittumiseen vaikuttaa myös katseluolosuhteet kuten näytön koko ja sijainti sekä valaistus (Siegenthaler ym. 2012). Tavallisessa näyttöpäätetyöpisteessä sopivana katseluetäisyytenä pidetään 60–75 senttimetriä (Työturvallisuuskeskus 2015). Mobiililaitteita pidetään niiden pienemmän koon vuoksi usein liian lähellä silmiä. Näytön lähellä pitäminen saattaa auttaa silmiä näkemään tekstin paremmin, mutta samalla se aiheuttaa silmiin ja sitä kautta niskan alueelle ylimääräistä rasitusta (Richter ym. 2015). Älypuhelimien katseluetäisyyksiä koskevan tutkimuksen mukaan katseluetäisyydet vaihtelevat keskimäärin 32–36 senttimetrin välillä (Bababekova ym. 2011).

Näkemiseen liittyvät ongelmat kuten niskan alueen kivut, päänsärky sekä silmien väsyminen ja kuivuminen ovat nykyään hyvin yleisiä johtuen lisääntyneestä näyttöpäätteiden katsomisesta (Heasman ym. 2000, Gangamma ym. 2010). Toisaalta on olemassa näyttöä myös siitä, että lukeminen näyttöpäätteeltä tai elektroniselta laitteelta

ei ole silmille sen kuormittavampaa kuin esimerkiksi kirjan lukeminen (Siegethaler ym. 2012, Zambarbieri ja Carniglia 2012).

#### **2.4.2 Olkapäiden ja hartioiden kuormittuminen mobiililaitteita käytettäessä**

Näppäimistöä ja kosketusnäyttöä on suositeltavaa käyttää olkavarret lähellä vartaloa (Launis 2011c). Mobiililaitteen tyypillinen käyttöasento on olkapää neutraalissa asennossa, koska laitetta yleensä pidetään lähellä vartaloa. Miehillä saattaa hartiarenkaan suurempi koko aiheuttaa mobiililaitteen työntämistä kauemmaksi ja sen seurauksena olkavarret loitontuvat vartalosta (Gold ym. 2012b). Niin ikään mobiililaitteen käyttäminen työtasolla aiheuttaa herkästi olkapäälle liian loitontuneen asennon ja hartioille ylimääräistä jännittymistä, varsinkin jos kyynärvarsia ei saa tuettua työtasoon (Gustafsson 2009, Young ym. 2013).

Kosketusnäytön käsittelytapa vaikuttaa osaltaan olkapäihin ja hartioihin kohdistuvaan kuormitukseen. Mobiililaitteen käsittely yhdellä kädellä lisää lihaskuormitusta verrattuna sen käsittelyyn kaksikäsisesti ja kahdella peukalolla. Mobiililaitetta käytettäessä olkapäihin ja hartioihin kuormitusta aiheuttaa lähinnä staattinen lihastyö (Sengupta ym. 2007). Kosketusnäytön käyttäminen on kuitenkin hartioiden kuormittumisen kannalta vähemmän kuormittavaa kuin esimerkiksi tavallisen näppäimistön käyttäminen (Kietrys ym. 2015).

#### **2.4.3 Kyynärvarsien ja ranteiden kuormittuminen mobiililaitteita käytettäessä**

Mobiililaitteita käytettäessä kyynärvarsien ja ranteiden alueen kuormittumiseen vaikuttavat näytön kosketustapa, käytettävä ohjain (hiiri/kynä), laitteen paino sekä mahdolliset käytössä olevat apuvälineet kuten telineet ja tuet (Launis 2011b). Tyypillisesti mobiililaitteen käyttämiseen liittyvät kuormitustekijät kohdistuvat ranteen luonnollisesta asennosta poikkeaviin työasentoihin ja -liikkeisiin sekä laitteen kannatteluun (Gold ym. 2012b). Myös pienikokoisen näppäimistön käyttämisen

tiedetään lisäävän lihasten jännittyneisyyttä etenkin käsien ja kyynärvarren lihasten alueella enemmän kuin tavallisen näppäimistön käyttäminen (Sengupta ym. 2007).

Mobiililaitteiden käyttäjät altistuvat äärimmäisille ranteen asennoille enemmän kuin esimerkiksi pöytätietokoneen käyttäjät, mikä puolestaan voi johtaa tuki- ja liikuntaelimistön oireiden lisääntymiseen (Young ym. 2013). Tutkijat havaitsivat, että 90 % (n=859) mobiililaitteiden käyttäjistä työskenteli ranne taipuneessa asennossa (Gold ym. 2012b). Mobiililaitteen käyttäminen sylissä aiheuttaa ranteelle voimakkaan ojentautuneen asennon. Tämä lisää myös kyynärvarren alueen lihaskuormitusta (Young ym. 2013). Mobiililaitteen kannattelu kädessä aiheuttaa kädelle ja peukalolle taipuneen työasennon ja peukalolle samanaikaisen voimankäyttö tarpeen (Feathers ja Zhang 2012).

Mobiililaitteiden käytön tarttumaotteissa on eroja yksilöiden välillä yksi- ja kaksikätesen laitteeseen tarttumisen välillä (Im ym. 2010). Nuoret käyttävät mobiililaitetta löysemmällä tarttumisotteella kuin vanhemmat käyttäjät, joka vähentää lihaksiin kohdistuvaa jännitystä (Gustafsson ym. 2010). Mobiililaitteen käyttäminen yhdellä kädellä aiheuttaa kyynärvarren ojentajalihaksistolle korkeamman lihasjännityksen ja ranteelle taipuneemman asennon kuin pidettäessä sitä molemmin käsin tai tuettuna johonkin (Gustafsson ym. 2011, Young ym. 2013). Taulutietokoneita käsiteltäessä on tarttumaotteen todettu olevan ergonomisempaa kuin tasaisen otteen (kämmen taulutietokonetta vasten) käyttämisen (Pereira ym. 2013).

#### **2.4.4 Sormien kuormittuminen mobiililaitteita käytettäessä**

Yksilölliset tekijät ja työskentelytapa vaikuttavat hyvin paljon siihen, miten mobiililaitteita käytettäessä sormien alueelta kuormitutaan. Kosketusnäyttöjä ohjataan enimmäkseen dominantilla kädellä ja näitä toimintoja tehdään pääasiassa peukalolla ja etu- tai keskisormella (Gustafsson 2009). Tyypillisesti mobiililaitteiden käytössä sormien kuormitusta aiheuttavat työliikkeiden runsas toistuvuus (Jonsson ym. 2011) ja laitteen tarttumiseen liittyvät erilaiset otteet (Im ym. 2010).

Mobiililaitteiden pienten näyttöjen käyttäminen on lisännyt myös peukaloilla tapahtuvaa työskentelyä (Gustafsson 2009). Mobiililaitteita käytettäessä peukalon liikuttaminen lähellä liikeratojen ääripäitä (koukistus-ojennus ja loitonnuksen lähennys liikkeet) aiheuttavat peukalon alueelle epäedullista kuormittumista. Laitteen koko vaikuttaa peukalossa esiintyvien ääriliikkeiden suuntaan. Ohut ja kapea mobiililaitte aiheuttaa enemmän peukaloon ojennus-koukistus suuntaista liikettä kuin loitonnuksen lähennys liikettä (Im ym. 2010, Jonsson ym. 2011). Löysää tarttumaotetta käyttävillä (Gustafsson ym. 2010) sekä nuorilla naisilla on peukalon liikeradan todettu olevan suurempi, jolloin myös peukalon ääriliikkeitä esiintyy vähemmän (Otten ym. 2013).

Peukalon liikuttaminen nopeatahtisesti on riskitekijä peukalon alueen vammoihin mobiililaitteita käytettäessä. Riskiä lisää peukalon liikuttaminen loitonnuksen lähennys suunnassa, sillä se tapahtuu kaksinkertaisella nopeudella ojennus-koukistus liikkeeseen verrattuna (Im ym. 2010, Jonsson ym. 2011). Ammattitautien epidemiologian kirjallisuus tukee niin ikään mahdollista yhteyttä käden alueen kipujen ja toistuvien peukaloiden liikkeiden välillä (Fontana ym. 2007). Tapaustutkimusten perusteella runsaalla näppäilyllä ja käsiongelmilla, erityisesti De Quervainin syndroomalla ja peukalon tyvinivelen kulumamuutoksilla on havaittu olevan yhteyttä (Ming ym. 2006, Storr ym. 2007).

Kosketusnäyttöä on sormien ohella mahdollista joissain malleissa ohjata myös kynällä. Kynän käyttäminen tapahtuu asennoltaan kutakuinkin saman lailla tavallisen kynän käytön kanssa ja aiheuttaa helposti ranteelle ja sormille taipuneen asennon (Straker ym. 2008). Käden tukeminen työtasolle vähentää kynää käyttävän käden lihaksiin kohdistuvaa kuormitusta (Wu ja Luo 2006). Verrattuna kynän käyttöä esimerkiksi hiiren käyttämiseen, on sen todettu olevan käden alueen lihaksille vähemmän kuormittavaa (Kotani ja Horii 2003).

## **2.5 Tuki- ja liikuntaelinoireiden yhteys mobiililaitteiden käyttöaikaan**

Eri tutkimuksista saadut tulokset ovat melko yhteneväisiä tietokoneen käytön ja tuki- ja liikuntaelinoireiden välisestä aikasuhteesta. Hakalan (2012) mukaan päivittäinen yli



kahden tunnin tietokoneen käyttäminen aiheutti jokaiseen kehon osaan jonkinlaista kipua. Jo yhden tunnin päivittäinen tietokoneen käyttäminen lisäsi niska-hartia seudun sekä sormien ja ranteiden oireita. Päänsärky ja silmäoireet puolestaan lisääntyivät neljän tunnin päivittäinen käytön jälkeen. Huomattavaa on, että nuoret, jotka käyttivät tietokonetta noin puoli tuntia päivässä, kokivat kaikki oireet merkittävästi lievempänä. Vastaava tulos saatiin myös Heasmanin työryhmän (2000) toteuttamassa tutkimuksessa, jonka mukaan tietokoneen käyttäminen yli 20 tuntia viikossa lisäsi tuki- ja liikuntaelin oireiden todennäköisyyttä selvästi enemmän kuin tätä aikaa vähemmän konetta käyttävillä. Sen sijaan suurta eroavaisuutta ei ollut työtuntien ollessa 25–45 tunnin välillä.

Gerr ym. (2002) mukaan 15 tunnin viikoittainen tietokoneen käyttö lisäsi oireita. Chang ym. (2007) päätyivät omassa tutkimuksessaan siihen, että yli kolme tuntia kestäväällä päivittäisellä käytöllä todettiin olevan yhteyttä tuki- ja liikuntaelimistön oireisiin. Katz ym. (2000) tutkimuksen mukaan tietokoneen käyttäminen yli neljä tuntia päivässä kaksinkertaistaa riskin tuki- ja liikuntaelinoireille. Myös päinvastaista näyttöä on saatu. Esimerkiksi Sillanpää ym. (2003) havaitsivat, että tuki- ja liikuntaelinoireiden esiintyminen johtui usein enemmän huonosta työergonomiasta kuin tietokonetyöhön käytetystä ajasta.

Mobiililaitteiden käytölle on tyypillistä se, että niitä käytetään useita kertoja päivässä erilaisiin toimintoihin. Tutkimusten mukaan keskimääräinen mobiililaitteen käyttöaika on noin viisi tuntia päivässä (Heasman ym. 2000, Berolo ym. 2011). Mobiililaitteiden parissa vietetyn työskentelyajan ja tuki- ja liikuntaelinoireiden välillä on löydetty joitain yhteyksiä. Abdelhamed (2014) mukaan yläraajojen nivelten jäykkyyttä, lihasten väsymistä ja pistelyn tunnetta esiintyi 60 %:lla vastaajista (n=200), mikäli mobiililaitetta käytettiin päivässä kolme tuntia tai enemmän. Joskin 40 %:lla alle kolme tuntia käyttävillä oli vähintään lieviä oireita. Berolo ym. (2011) saivat vastaavia aikarajoja omassa tutkimuksessaan, jossa tuki- ja liikuntaelinoireiden riski lisääntyi mobiililaitteen päivittäisen käyttöajan ollessa yli 2,4 tuntia. Ranteiden ja sormien alueella oireiden riski kasvoi jo päivittäisellä yli puolen tunnin käytöllä. Abdelhamed:in (2014) tutkimuksessa yli kaksi vuotta mobiililaitetta käyttäneillä henkilöillä esiintyi

enemmän tuki- ja liikuntaelintenoireita hartioissa ja yläraajoissa, kuin laitetta alle kaksi vuotta käyttäneillä vastaajilla.

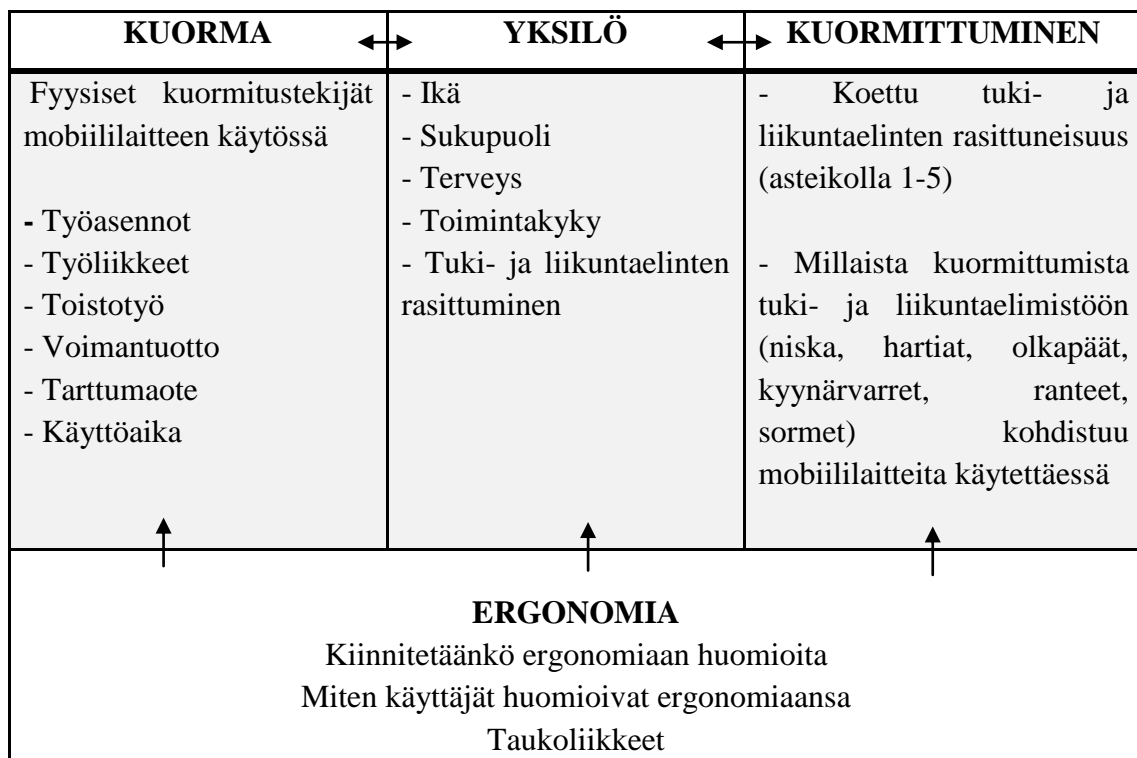
### 3 TAVOITE JA TEOREETTINEN VIITEKEHYS

Pro gradu tutkimuksen tavoitteena oli selvittää niska-hartiaseudun ja yläraajojen koettua rasittuneisuutta mobiililaitteiden käyttäjillä sekä sitä oliko mobiililaitteiden käyttöajalla ja itse raportoidun rasittuneisuuden välillä yhteyttä. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, miten mobiililaitteiden käyttäjät huomioivat ergonomiaansa ja tekevätkö he taukoliikkeitä mobiililaitteiden käytön aikana.

Tutkimuskysymykset olivat:

1. Kokevatko mobiililaitteiden käyttäjät niska-hartiaseudun ja yläraajojen rasittuneisuutta?
2. Miten mobiililaitteiden parissa vietetty aika on yhteydessä rasittuneisuuden voimakkuuteen?
3. Millä tavoin mobiililaitteiden käyttäjät kiinnittävät huomioita ergonomiaansa?
4. Tekevätkö mobiililaitteiden käyttäjät taukoliikkeitä käytön lomassa?

Tutkimuksen teoreettisena viitekehyksenä käytetään kuorma – kuormittuminen mallia (kuvio 3), jossa kuorma tarkoittaa mobiililaitteen käyttöä ja siinä ilmeneviä fyysisiä kuormitustekijöitä. Kuormittumisella tarkoitetaan koettua tuki- ja liikuntaelimestön oireita ja rasittumista, joita tässä tutkimuksessa tarkastellaan niskan ja yläraajojen (olkapää, kyynärvarret, ranteet, sormet) osalta.



Kuvio 3. Tutkimuskysymykset teoreettisessa viitekehyksessä esitettynä.

## **4 AINEISTO JA MENETELMÄT**

### **4.1 Tutkimusaineisto**

Tutkimusjoukko muodostui Itä-Suomen yliopiston yhteiskunta- ja kauppatieteiden tiedekunnan opiskelijoista (n= 2984), joilla ensisijainen opiskeluoikeus on alkanut vuonna 2008 tai sen jälkeen. Tutkimusjoukosta rajattiin pois muut kuin suomea äidinkielenään puhuvat, poissaolevat opiskelijat, avoimen yliopiston opiskelijat sekä jatko-opiskelijat.

Vastaamatta jättäneistä ei voida tehdä katoanalyysiä, koska verkkokyselyyn vastanneet eivät ole tutkijan tiedossa. Aineistosta poistettiin yhdeksän vastausta, koska näiltä henkilöiltä puuttui mobiililaitteen käsittelyyn käytetyn ajan ilmoittaminen ja/tai tiedot olivat muutoin puutteelliset. Poistettujen vastausten joukossa oli viisi naista ja neljä miestä. Naisten keski-ikä oli 43,6 vuotta ja miesten 28,5 vuotta.

### **4.2 Tutkimusmenetelmät**

Pro gradu tutkielma on kvantitatiivinen poikkileikkaustutkimus, joka toteutettiin verkkokyselynä (liite 1). Verkkokyselyn suorittamista varten pyydettiin kirjallinen lupa Itä-Suomen yliopiston opinto- ja opetuspalveluista, jossa myös määrittelyn mukainen kohdejoukko poimittiin. Luvan saannin jälkeen tutkimusjoukolle lähetettiin sähköpostitse saate verkkokyselyyn osallistumisesta sekä linkki verkkokyselyyn (liite 2). Vastausprosentin parantamiseksi tutkimukseen osallistuville lähetettiin kertaalleen muistutusviesti verkkokyselyyn osallistumisesta (liite 3).

Verkkokysely esitestattiin ennen tutkimuksen aloittamista ja siihen tehtiin tarvittavat muutokset. Esitestaukseen osallistui yhteensä 10 henkilöä, joista neljä oli terveystieteiden opiskelijoita ja muut muutoin mobiililaitteita käyttäviä henkilöitä. Verkkokysely toteutettiin maaliskuuhuhtikuussa 2015. Aineiston analysointi ja raportointi suoritettiin touko-elokuun 2015 aikana.

Verkkokysely on tyypillinen kvantitatiivisen tutkimuksen tiedonhankinnan väline. Verkkokyselyn etuna on sen nopeus ja se mahdollistaa laajan tutkimusaineiston keruun kustannustehokkaasti. Verkkokysely on toimiva vaihtoehto, kun edustavan otoksen saaminen on mahdollista ja kohderyhmänä on heterogeeninen ryhmä eli esimerkiksi opiskelijat. Verkkokyselyn haittapuolena on, että kysymykset saatetaan ymmärtää väärin tai niihin jätetään helposti vastaamatta (Hirsjärvi ym. 1997, Heikkilä 2008). Verkkokyselyiden vastausprosenttien on todettu olevan 20–40 % (Sheehan 2001).

Verkkokyselyn laadinnassa hyödynnettiin soveltuvin osin Työterveyslaitoksen Rasittuneisuusmittaria (Työterveyslaitos 2004) ja Waterloon yliopiston sekä Työn ja Terveiden Instituutin laatimaa ”Project iThumb” -kyselyä (Wells ym. 2008). Verkkokyselyn kysymykset oli jaettu kolmeen isompaan kokonaisuuteen, jotka käsittelivät vastaajan taustatietoja, mobiililaitteiden käyttämiseen ja koettuihin rasitusoireisiin liittyviä asioita. Taustatietoina osallistujilta selvitettiin ikä, sukupuoli ja kätisyys.

Verkkokyselyyn lisättiin kysymykset ergonomian huomioimisesta ja taukoliikkeiden tekemisestä, joita selvitettiin monivalinta- ja avoimilla kysymyksillä. Oman ergonomian itse arvioimisen on todettu olevan luotettavuudeltaan epätarkkaa (David 2005), mutta se mahdollistaa karkean arvioinnin tekemisen isommallekin joukolle kerrallaan. Lisäksi itsearviointia voidaan hyödyntää tarvittavien jatkotoimenpiteiden suunnittelussa (Punnett ja Wegman 2004).

#### **4.2.1 Rasittuneisuusmittari**

Verkkokyselyssä käytettiin tuki- ja liikuntaelinten koetun rasittuneisuuden selvittämiseksi soveltaen Työterveyslaitoksen (2004) rasittuneisuusmittaria. Rasittuneisuusmittarin osa-alueista verkkokyselyyn valittiin niska, hartiat, olkapäät, kyynärvarret, ranteet, sormet ja peukalot. Verkkokyselystä jätettiin pois selkää ja alaraajoja koskevat kysymykset, koska mobiililaitteiden käyttöön liittyvät kuormitustekijät kohdistuvat enemmän niska-hartiaseutuun ja yläraajoille (Berolo ym.

2011, Sharan ym. 2014). Näin tuki- ja liikuntaelinten rasittuneisuuden arvioitavia osaluueita oli kaikkiaan 13 kohtaa.

Kehon eri osien rasittuneisuutta tai mahdollisia muita tuntemuksia (puutumista, pistelyä ja lihasten väsymistä) arvioitiin asteikolla 1–5, jossa 1 tarkoitti ”Ei lainkaan räsitusä” ja 5 tarkoitti ”Erittäin paljon räsitusä”. Tuki- ja liikuntaelinten oirealueen hahmottamista helpottamaan verkkokyselyyn liitettiin ihmismallin kuva. Vastaaajilta kysyttiin myös heidän omaa arviotansa siitä, kokevatko he tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuuden liittyvän nimenomaan mobiililaitteiden käyttämiseen. Vastausvaihtoehtoja kyseisessä kysymyksessä oli neljä, jotka olivat ”en”, ”kyllä”, ”osittain” tai ”minulla ei ole ollut räsitusä”.

Kyselyllä selvitettävien tuki- ja liikuntaelinoireiden arviointi on etenkin yläraajojen osalta olevan luotettavuudeltaan keskinkertaista tai hyvää (Rosecrance ym. 2002). Tuki- ja liikuntaelin oireiden esiintymisen kysyminen yhden viikon ajalta on todettu olevan luotettavuudeltaan hyvää (Crawford 2007), joskin oireiden kysyminen kuluneen 12 kuukauden ajalta on todettu usein vielä luotettavammaksi kuin oireiden kysyminen tätä lyhyemmältä ajalta (Ketola 2003). Työterveyslaitoksen (2004) rasittuneisuusmittarissa oireita kysytään kuluneen kuukauden ajalta. Tässä tutkimuksessa tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuutta kysyttiin yhden viikon ajalta.

#### **4.2.2 Project iThumb– lomake**

Verkkokyselyssä käytettiin mobiililaitteen käyttämiseen liittyvien asioiden selvittämiseksi soveltuvien osien ”Project iThumb” – kyselylomaketta (Wells ym. 2008). Kyseistä kyselyä käytettiin vuonna 2009 Kanadassa yliopiston opiskelijoiden ja henkilökunnan (n=137) mobiililaitteiden käyttämiseen liittyvien tuki- ja liikuntaelinoireiden kuormituksen arviointiin liittyvässä tutkimuksessa. Tutkimus toteutettiin verkkokyselynä ja osallistujilta kysyttiin heidän itse raportoimiaan tuki- ja liikuntaelinoireita sekä mobiililaitteiden käyttämiseen liittyviä asioita.

”Project iThumb” kyselystä hyödynnettiin soveltaen osioita, jotka käsittelivät mobiililaitteen käyttämiseen liittyviä asioita. Verkkokyselyssä selvitettiin, mitä mobiililaitetta vastaajat käyttävät, jossa vastausvaihtoehtoja oli kaikkiaan neljä. Mikäli vastaaja ilmoitti, ettei käytä mobiililaitetta, päättyi kysely hänen osaltaan siihen. Mobiililaitteen päivittäistä käyttöaika kysyttiin rasitustasoltaan kahdesta erilaisesta toiminnosta. Internet-selailu, sosiaalinen media, sähköpostin käyttö, tekstiviestien kirjoittaminen, puhelutoiminnot ja mobiililaitteella pelaaminen vaativat käyttäjältä enemmän sormien liikkeitä kuin toinen kysytty toiminto eli videoiden katselu ja musiikin kuuntelu (Berolo ym. 2011). Vastaaja arvioi käyttöajan puolen tunnin tarkkuudella. Mobiililaitteen käyttövuodet vastaaja arvioi yhden vuoden tarkkuudella. Mobiililaitteen käsittelyyn liittyviä käsien ja peukaloiden käyttöä kysyttiin monivalintakysymyksillä, jossa eri vastausvaihtoehtoja oli 5–6.

Mobiililaitteiden käyttöön liittyvien rasitusoireiden tarkka arviointi kyselyllä on suuntaa antava. Hankaluutta tuki- ja liikuntaelimestön koetun rasituksen arviointiin tuo myös se, että ei tiedetä johtuvatko oireet nimenomaan mobiililaitteen käytöstä vai mahdollisesti jostain muusta tekijästä, kuten tietokoneen käyttämisestä. Mobiililaitteen päivittäiseen käyttöaikaan ja tapaan käsitellä laitetta liittyy mahdollisia virhearviointeja. Luotettavuutta heikentää myös, että vastaajien on vaikea arvioida mobiililaitteellaan eri toimintoihin käyttämänsä aikaa. Tiedetään, että virheellistä aika-arviota tapahtuu erityisesti silloin, kun käyttöaika on vähäistä (Berolo ym. 2012). Myös muiden tietoteknisten laitteiden käyttömäärän arviointiin on todettu liittyvän käyttöajan yliarviointia ja sen olevan epätarkkaa (Mikkelsen ym. 2007, Ijmker ym. 2011). Mobiililaitteen käsittelyyn liittyvissä kysymyksissä vastaajien on vaikea arvioida, käyttävätkö he molempia käsiä tai peukaloita mobiililaitteen käsittelyyn, sillä se riippuu käytettävästä mallista ja tehtävistä toiminnoista. Saadut tulokset ovat näiltä osin suuntaa antavia (Berolo ym. 2012).

### **4.3 Tilastolliset menetelmät**

Aineiston tilastollisessa analysoinnissa käytettiin SPSS Statistics (versio 21.0) ohjelmaa. Taustatietomuuttujia kuvattiin frekvenssien, keskiarvojen, keskihajontojen,



vaihteluvälien ja pylväsdiagrammien avulla. Mobiililaitteiden käyttövuosien ja päivittäisen käyttöajan osalta vastaukset kuvattiin keskiarvon, keskihajonnan ja vaihteluvälin avulla. Tuki- ja liikuntaelimistön koettua rasittuneisuutta kuvattiin kaavion avulla, jossa koettua rasittuneisuutta numeerisesti arvoilla 1 ja 2 kokeneet yhdistettiin luokaksi ”ei rasittuneisuutta” ja koettua rasittuneisuutta numeerisesti arvoilla 3–5 kokeneet yhdistetään luokaksi ”on rasitusta”.

Mobiililaitteen käsittelyyn liittyvät tekijät kuten esimerkiksi käytettiinkö mobiililaitetta yhdellä vai kahdella kädellä tai millä tavoin kosketusnäyttöä ohjattiin, esitettiin frekvenssien, prosenttien sekä pylväsdiagrammien avulla. Mobiililaitteen käsittelytavan yhteyttä koettuun rasittuneisuuteen analysoitiin Spearmanin korrelaation avulla. Sukupuolten välisiä eroja koetun tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuuden suhteen analysoitiin Mann-Whitneyn U-testillä. Koetun rasittuneisuuden esiintymistä dominantin käden alueella arvioitiin kaksisuuntaisella riippumattomien otosten t-testillä.

Koetun rasittuneisuuden voimakkuutta ja mobiililaitteen päivittäisen käyttöajan sekä käyttövuosien välistä yhteyttä arvioitiin logistisella regressioanalyysillä, jossa selitettävänä muuttujana oli koettu tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuus ja selittävänä muuttujana mobiililaitteen käyttöaika. Käyttövuosien referenssiryhmänä oli yli kolme vuotta mobiililaitetta käyttäneet vastaajat. Mobiililaitteiden päivittäisen kokonaiskäyttöajan referenssiryhmänä oli yli kaksi tuntia käyttävät. Mobiililaitteiden päivittäisen Internet-selailun, sosiaalisen median, sähköpostin, tekstiviestien, puheluiden ja pelaamisen referenssiryhmänä olivat yli tunnin käyttävät vastaajat. Mobiililaitteiden päivittäisen musiikin kuuntelun ja videoiden katselun referenssiryhmänä on yli puoli tuntia käyttävät vastaajat.

Tulokset tulkittiin tilastollisesti merkitseväksi, kun  $p < 0,05$ .

Taukoliikkeiden tekemistä ja ergonomian huomioimista esitettiin frekvenssien, prosenttien ja pylväsdiagrammien avulla. Ergonomian avoimen kysymyksen vastaukset kategorioitiin fyysisen -, kognitiivisen- ja organisatorisen ergonomian osa-alueisiin.

## 5 TULOKSET

### 5.1 Taustaa vastaajista ja mobiililaitteiden käytöstä

Verkkokyselyyn vastasi 18 % (n= 550) yhteiskunta- ja kauppatieteiden tiedekunnan opiskelijoista. Määräaikaan mennessä tuli 369 vastausta ja muistutusviestin jälkeen vielä 181 vastausta. Analysoitavaksi hyväksyttiin 541 vastausta. Yhdeksän lomaketta hylättiin, koska niistä puuttui tieto mobiililaitteen päivittäisen käytön määrästä ja/tai tiedot olivat muutoin puutteelliset. Tutkimukseen vastanneiden taustamuuttujat on esitetty taulukossa 1.

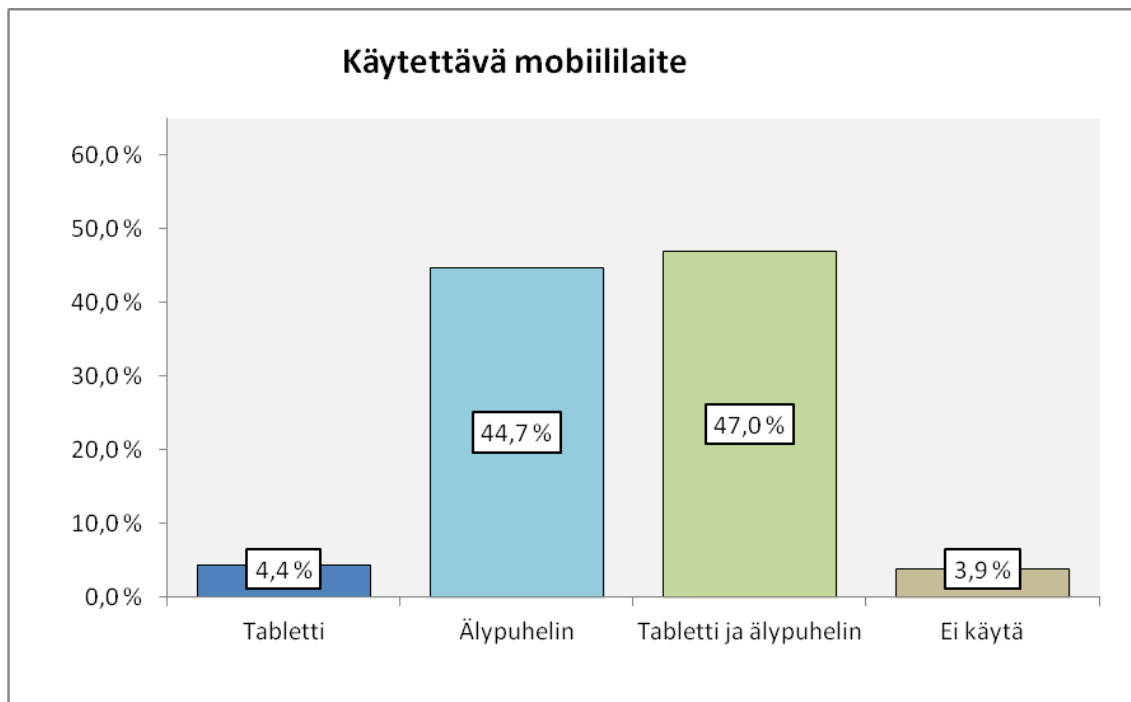
TAULUKKO 1. Tutkimukseen vastanneiden (n=541) taustamuuttujien tunnusluvut (ka=keskiarvo, kh= keskihajonta ja vv=vaihteluväli)

Muuttuja	n (%)	ka ± kh	vv
<b>Sukupuoli<sup>a</sup></b>			
Nainen	372 (68,8)		
Mies	163 (30,1)		
<b>Kätisyys<sup>b</sup></b>			
Oikea	493 (91,1)		
Vasen	40 (7,4)		
<b>Ikä (vuotta)</b>	539	32±11	19–60
Nainen		32±11	19–60
Mies		30±9	19–59
Kätisyys; oikea		32±11	19–60
Kätisyys; vasen		29±10	19–53

<sup>a</sup>n=535

<sup>b</sup>n= 533

Eniten vastaajat käyttivät sekä älypuhelinta että tablettitietokonetta, mutta myös pelkän älypuhelimien käyttäminen oli lähes yhtä tyypillistä. Vastaajista (n= 21) ilmoitti, ettei käytä mobiililaitetta lainkaan, joten lopullisen tutkimusaineiston muodostavat mobiililaitteiden käyttäjät (n=520). Käytettävät mobiililaitteet on esitetty kuviossa 4.



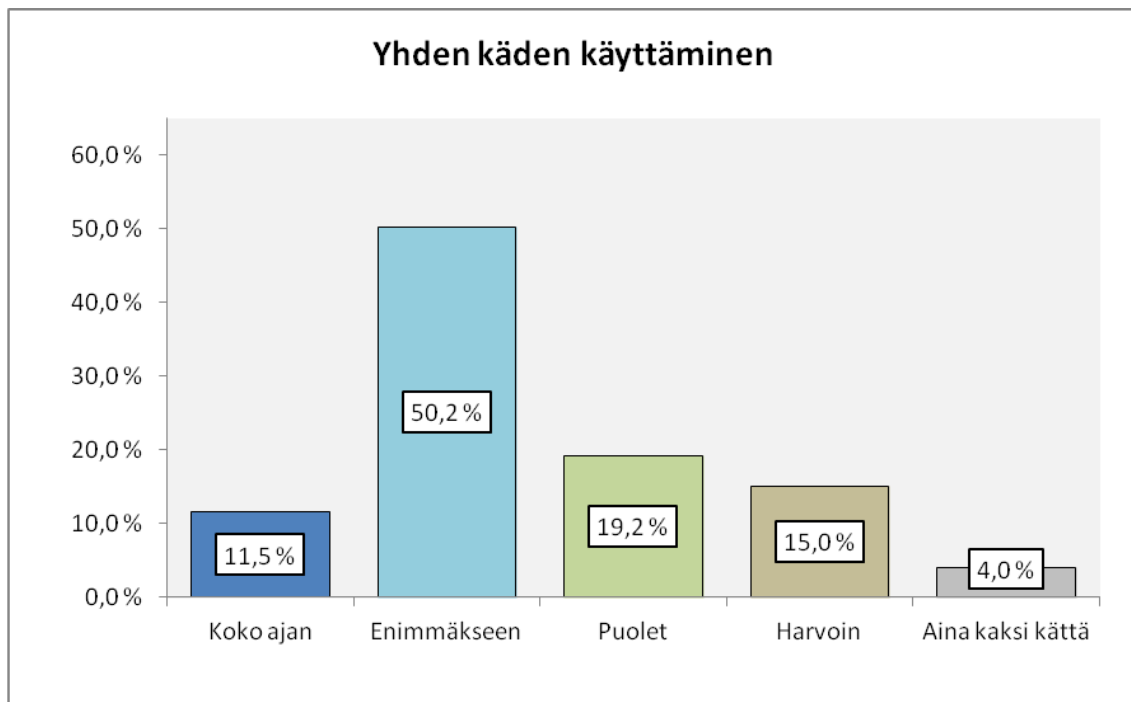
Kuvio 4. Käytettävä mobiililaite (n=541)

Päivittäinen mobiililaitteen käyttöaika oli keskimäärin 2,6 tuntia. Enemmän mobiililaitteita käytettiin Internet-selailuun, sosiaaliseen mediaan, sähköposteihin, tekstiviesteihin, puheluihin ja pelaamiseen kuin musiikin kuunteluun ja videoiden katseluun. Osa vastaajista käytti mobiililaitettaan vain toiseen näistä toiminnoista. Tutkimukseen vastanneiden mobiililaitteen käyttöajat on esitetty taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Mobiililaitteen käyttövuodet ja päivittäinen käyttöaika  
(ka= keskiarvo, kh= keskihajonta, vv= vaihteluväli)

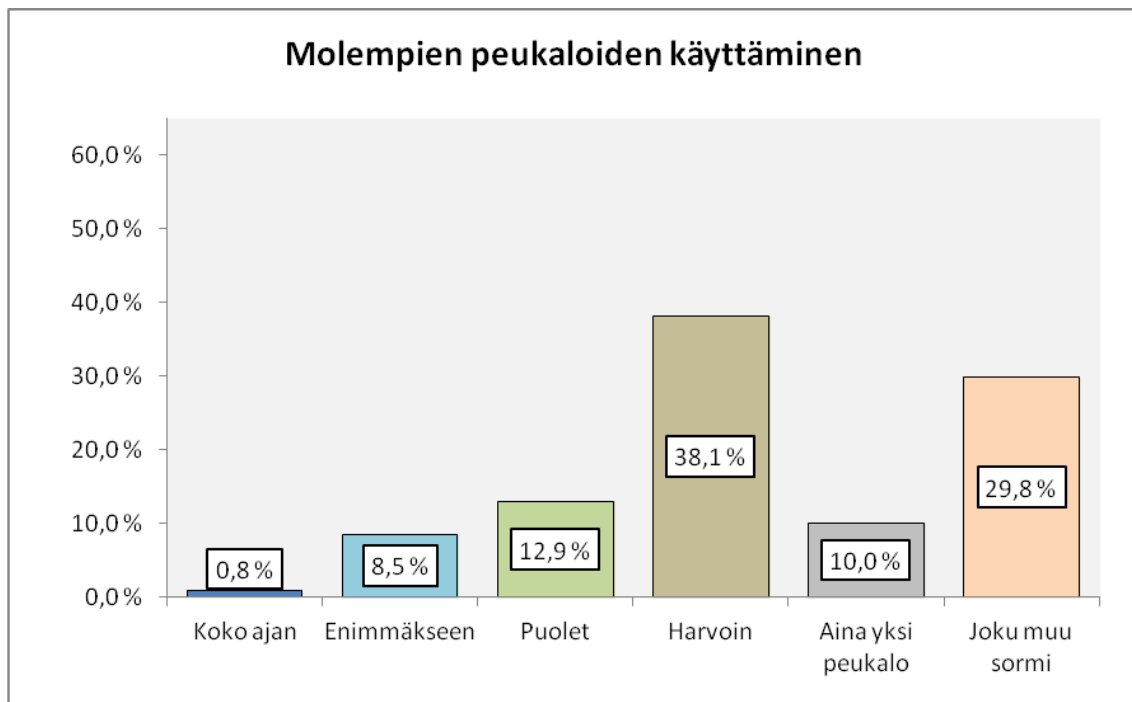
Muuttuja	n	ka ± kh	vv
<b>Mobiililaitteen käyttöaika (vuotta)</b>	495	4,3 ± 3,4	0–20
<b>Mobiililaitteen päivittäinen käyttöaika (tuntia)</b>			
–Internet-selailu, sosiaalinen media, sähköposti, tekstiviestit, puhelut, pelaaminen	520	2,0 ± 1,4	0–10
–Musiikin kuuntelu, videoiden katselu	520	0,6 ± 1,0	0–9
<b>Mobiililaitteen päivittäinen käyttöaika (tuntia/yhteensä)</b>	520	2,7 ± 1,9	0,5–13

Mobiililaitteita käytettiin enimmäkseen yhdellä kädellä. Mobiililaitteen käyttäminen kahdella kädellä oli vähäisempää (kuvio 5).



Kuvio 5. Vastaajien (n= 529) arvio siitä, kuinka suuren osan mobiililaitteen käsittelyyn käyttämästään ajasta he käyttävät vain yhtä kättä.

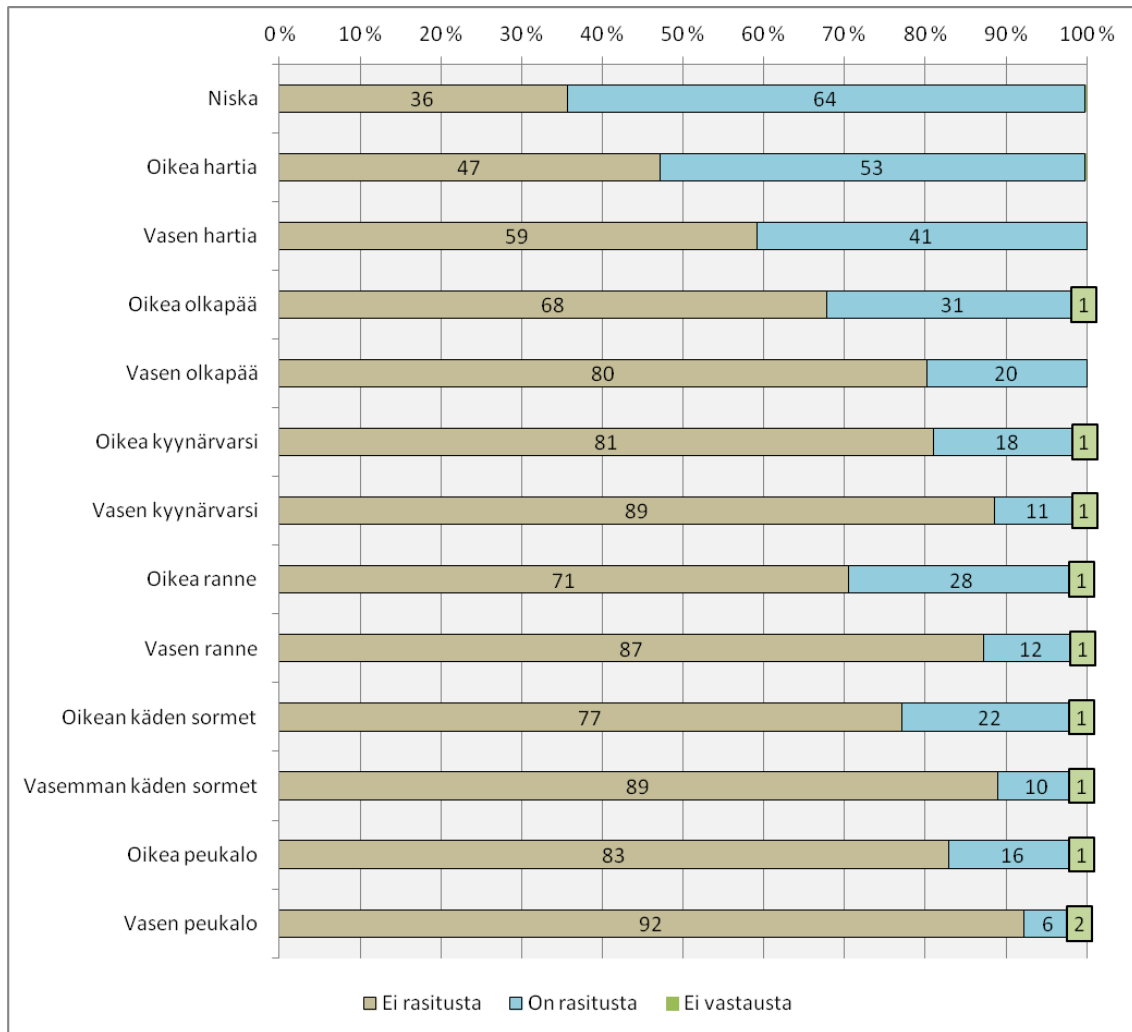
Mobiililaitteen kosketusnäyttöä käytettiin vain harvoin molemmilla peukaloilla. Kosketusnäytön ohjaaminen jollakin muulla sormella kuin peukalolla oli myös tyypillistä (kuvio 6).



Kuvio 6. Vastaajien (n= 529) arvio siitä, kuinka suuren osan mobiililaitteen kosketusnäytön ohjaamiseen käyttämästään ajasta he käyttävät molempia peukaloita.

## 5.2 Koettu niska-hartiaseudun ja yläraajojen rasittuneisuus mobiililaitteiden käyttäjillä

Vastaajat kokivat kuluneen viikon aikana tuki- ja liikuntaelinten rasittuneisuutta eniten niskassa ja molemmissa hartioissa. Sen sijaan rasittuneisuuden kokeminen kehon muissa osissa oli vähäisempää (kuvio 7).

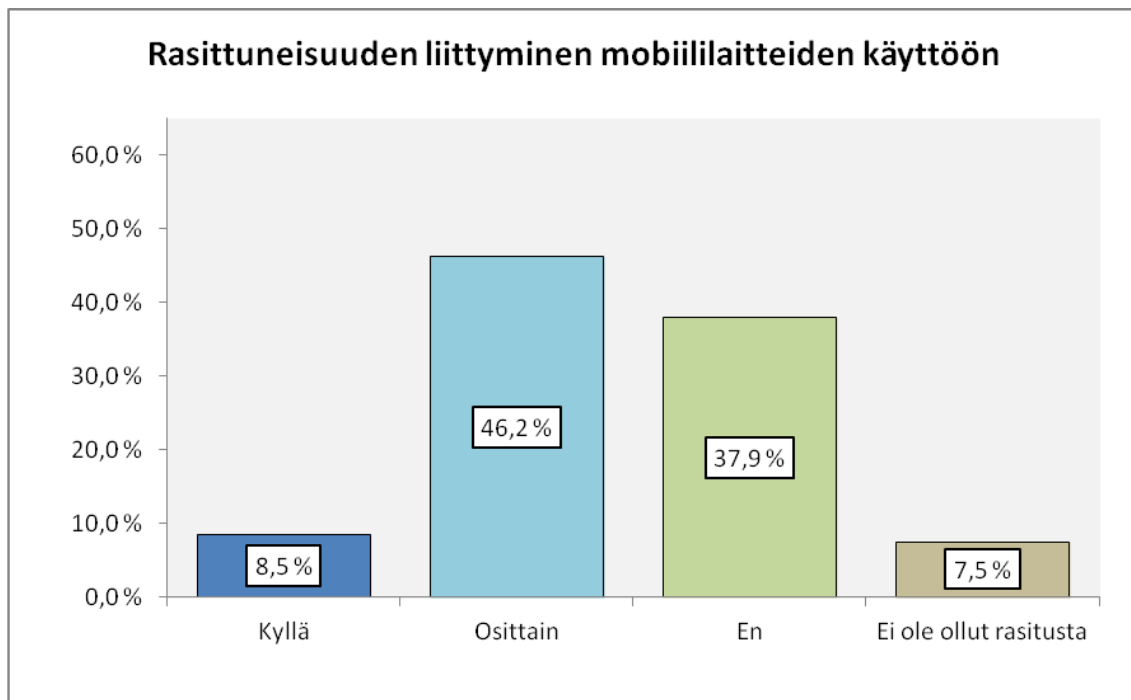


Kuvio 7. Tuki- ja liikuntaelinten koettu rasittuneisuus kuluneen viikon aikana.

Sukupuolten välillä oli tilastollisesti merkitsevä ero niskan ( $p=0,000$ ), oikean hartian ( $p=0,000$ ), vasemman hartian ( $p=0,000$ ) ja vasemman olkapään ( $p=0,045$ ) koetun rasittuneisuuden suhteen. Naiset kokivat miehiä enemmän rasittuneisuutta mobiililaitteita käytettäessä.

Oikea- ja vasenkätisten mobiililaitteiden käyttäjien rasittuneisuutta tarkasteltaessa voidaan todeta, että oikeakätisillä käyttäjillä oli enemmän koettua rasittuneisuutta dominantin käden alueella kuin vasenkätisillä. Ero oli tilastollisesti merkitsevä ( $p=0,018$ ).

Vastaajista lähes puolet koki, että tuki- ja liikuntaelimestön rasittuneisuus liittyy osittain mobiililaitteiden käyttämiseen ja vain pieni osa vastaajista koki rasittuneisuuden liittyvän nimenomaan mobiililaitteiden käyttöön (kuvio 8).



Kuvio 8. Vastaajien (n= 520) oma arvio rasittuneisuuden liittymisestä mobiililaitteiden käyttämiseen.

Mobiililaitteen käyttämisellä yksi- tai kaksikäteisesti ei ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä koettuun tuki- ja liikuntaelinten rasittuneisuuteen. Mobiililaitteen kosketusnäytön käyttämisellä yhdellä tai kahdella peukalolla tai jollakin muulla sormella ei niin ikään ollut tilastollisesti merkitsevää yhteyttä koettuun tuki- ja liikuntaelimestön rasittuneisuuteen.

### 5.3 Mobiililaitteen käyttöajan yhteys koettuun rasittuneisuuteen

Päivittäinen yli kahden tunnin mobiililaitteen käyttö lisäsi oikean ranteen ( $p=0,009$ ) ja oikean peukalon ( $p=0,014$ ) koettua rasittuneisuutta. Myös niskan koettu rasittuneisuus lisääntyi; tulos oli tilastollisesti melkein merkitsevä ( $p=0,054$ ) (taulukko 3).

Mobiililaitteen päivittäinen yli tunnin käyttö kosketusnäytön ohjaamista enemmän vaativissa toiminnoissa lisäsi niskan ( $p=0,008$ ), oikean ranteen ( $p=0,001$ ), oikean käden sormien ( $p=0,002$ ), vasemman käden sormien ( $p=0,007$ ) ja oikean peukalon ( $p=0,004$ ) koettua rasittuneisuutta (taulukko 4). Yli puolen tunnin päivittäinen mobiililaitteen käyttäminen musiikin kuunteluun tai videoiden katseluun lisäsi oikean peukalon ( $p=0,048$ ) rasittuneisuutta (taulukko 5). Yli kolmen vuoden mobiililaitteen käyttö lisäsi niskan ( $p=0,044$ ) rasittuneisuuden kokemista (taulukko 6). Yli kolme vuotta mobiililaitteita käyttäneiden ryhmässä käytettiin Internet selailuun, sosiaaliseen mediaan, sähköpostiin, tekstiviesteihin, puheluihin ja pelaamiseen päivittäin 0,7 tuntia enemmän aikaa kuin mobiililaitetta alle kolme vuotta käyttäneet vastaajat. Niin ikään musiikin kuunteluun ja videoiden katseluun käytettiin päivittäin 0,3 tuntia enemmän yli kolme vuotta mobiililaitteita käyttäneiden ryhmässä.



TAULUKKO 3. Tuki- ja liikuntaelimestön koetun rasittuneisuuden riskitulosuhde (OR) ja CI (95 % luottamusväli) päivittäin mobiililaitteita  $\leq 2$  tuntia (n=276) ja  $> 2$  tuntia (n=244) käyttävillä.

Kehon osa / Mobiililaitteen käyttöaika	OR	CI	p-arvo
<b>Niska</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	1,430	0,993–2,058	0,054
<b>Oikea hartia</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	1,176	0,831–1,664	0,359
<b>Vasen hartia</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	1,176	0,827–1,672	0,366
<b>Oikea olkapää</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	1,309	0,901–1,901	0,158
<b>Vasen olkapää</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	1,247	0,806–1,927	0,322
<b>Oikea kyynärvarsi</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	1,074	0,687–1,677	0,755
<b>Vasen kyynärvarsi</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	0,976	0,559–1,702	0,930
<b>Oikea ranne</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	<b>1,678</b>	<b>1,138–2,474</b>	<b>0,009</b>
<b>Vasen ranne</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	1,181	0,692–2,016	0,542
<b>Oikean käden sormet</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	1,449	0,951–2,207	0,084
<b>Vasemman käden sormet</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	1,536	0,857–2,753	0,150
<b>Oikea peukalo</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	<b>1,825</b>	<b>1,129–2,952</b>	<b>0,014</b>
<b>Vasen peukalo</b>			
$\leq 2$ tuntia	1,0		
$> 2$ tuntia	0,926	0,447–1,922	0,838

TAULUKKO 4. Tuki- ja liikuntaelimistön koetun rasittuneisuuden riskitulosuhde (OR) ja CI (95 % luottamusväli) päivittäin mobiililaitteita Internet selailuun, sosiaaliseen mediaan, sähköpostiin, tekstiviesteihin, puheluihin ja pelaamiseen  $\leq 1$  tunnin (n=194) ja  $>1$  tunnin (n=326) käyttävillä.

Kehon osa / Mobiililaitteen käyttöaika	OR	CI	p-arvo
<b>Niska</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	<b>1,651</b>	<b>1,141–2,389</b>	<b>0,008</b>
<b>Oikea hartia</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	1,239	0,867–1,771	0,239
<b>Vasen hartia</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	1,242	0,863–1,790	0,242
<b>Oikea olkapää</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	1,251	0,848–1,847	0,259
<b>Vasen olkapää</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	1,047	0,667–1,645	0,841
<b>Oikea kyynärvarsi</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	1,530	0,944–2,479	0,085
<b>Vasen kyynärvarsi</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	1,298	0,718–2,346	0,388
<b>Oikea ranne</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	<b>2,042</b>	<b>1,335–3,122</b>	<b>0,001</b>
<b>Vasen ranne</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	1,492	0,834–2,670	0,178
<b>Oikean käden sormet</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	<b>2,081</b>	<b>1,298–3,336</b>	<b>0,002</b>
<b>Vasemman käden sormet</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	<b>2,669</b>	<b>1,304–5,463</b>	<b>0,007</b>
<b>Oikea peukalo</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	<b>2,228</b>	<b>1,288–3,854</b>	<b>0,004</b>
<b>Vasen peukalo</b>			
≤ 1 tunti	1,0		
> 1 tunti	1,796	0,787–4,099	0,165

TAULUKKO 5. Tuki- ja liikuntaelimistön koetun rasittuneisuuden riskitulosuhde (OR) ja CI (95 % luottamusväli) päivittäin mobiililaitteita musiikin kuunteluun ja videoiden katseluun  $\leq 0,5$  tuntia (n=367) ja  $>0,5$  tuntia (n=153) käyttävillä.

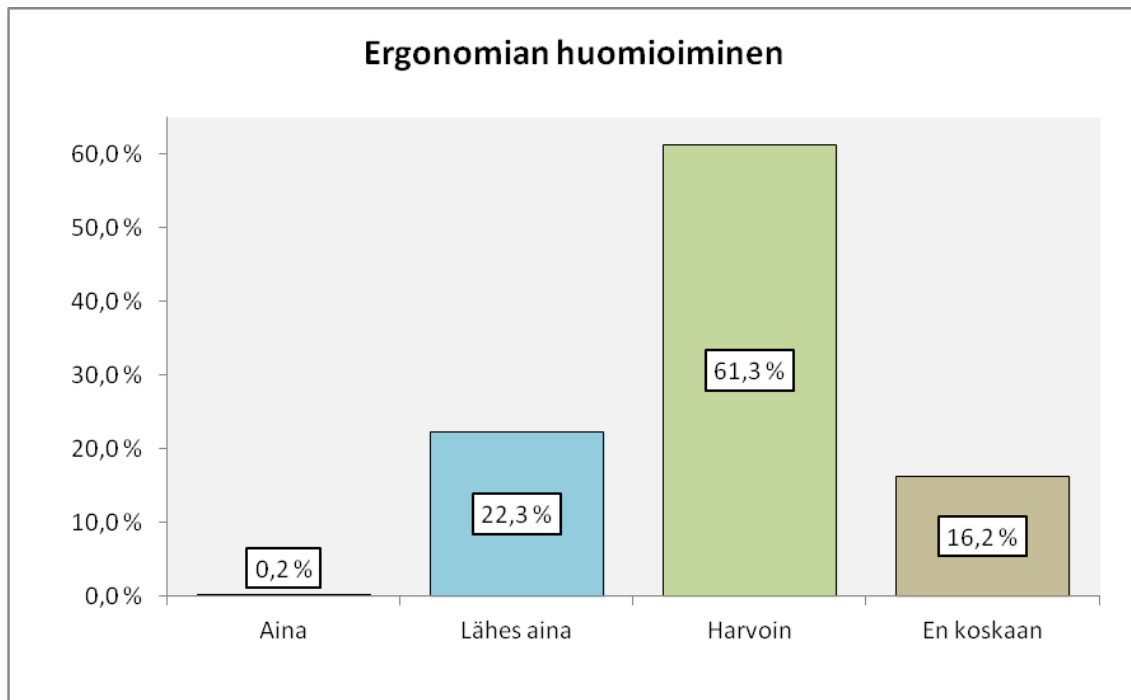
Kehon osa / Mobiililaitteen käyttöaika	OR	CI	p-arvo
<b>Niska</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	1,027	0,692–1,525	0,894
<b>Oikea hartia</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	0,901	0,617–1,315	0,588
<b>Vasen hartia</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	1,185	0,808–1,737	0,385
<b>Oikea olkapää</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	1,040	0,693–1,561	0,850
<b>Vasen olkapää</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	1,408	0,889–2,232	0,145
<b>Oikea kyynärvarsi</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	1,002	0,615–1,634	0,993
<b>Vasen kyynärvarsi</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	1,040	0,568–1,902	0,899
<b>Oikea ranne</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	1,131	0,746–1,715	0,563
<b>Vasen ranne</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	1,506	0,863–2,628	0,149
<b>Oikean käden sormet</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	1,436	0,921–2,240	0,110
<b>Vasemman käden sormet</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	0,889	0,466–1,698	0,722
<b>Oikea peukalo</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	<b>1,643</b>	<b>1,005–2,685</b>	<b>0,048</b>
<b>Vasen peukalo</b>			
$\leq 0,5$ tuntia	1,0		
$> 0,5$ tuntia	0,679	0,286–1,612	0,380

TAULUKKO 6. Tuki- ja liikuntaelimestön koetun rasittuneisuuden riskitulosuhde (OR) ja CI (95 % luottamusväli) mobiililaitteita  $\leq 3$  vuotta (n=250) ja  $>3$  vuotta (n=246) käyttäneillä.

Kehon osa / Mobiililaitteen käyttöaika	OR	CI	p-arvo
<b>Niska</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	<b>1,467</b>	<b>1,010-2,132</b>	<b>0,044</b>
<b>Oikea hartia</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,273	0,892–1,816	0,184
<b>Vasen hartia</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,212	0,846–1,737	0,293
<b>Oikea olkapää</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,397	0,953–2,049	0,087
<b>Vasen olkapää</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,193	0,763–1,865	0,440
<b>Oikea kyynärvarsi</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,205	0,766–1,894	0,420
<b>Vasen kyynärvarsi</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,353	0,769–2,380	0,295
<b>Oikea ranne</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,303	0,879–1,931	0,188
<b>Vasen ranne</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,014	0,581–1,770	0,961
<b>Oikean käden sormet</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,253	0,818–1,918	0,300
<b>Vasemman käden sormet</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,112	0,612–2,019	0,727
<b>Oikea peukalo</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	1,290	0,797–2,088	0,300
<b>Vasen peukalo</b>			
$\leq 3$ vuotta	1,0		
$> 3$ vuotta	0,743	0,344–1,607	0,451

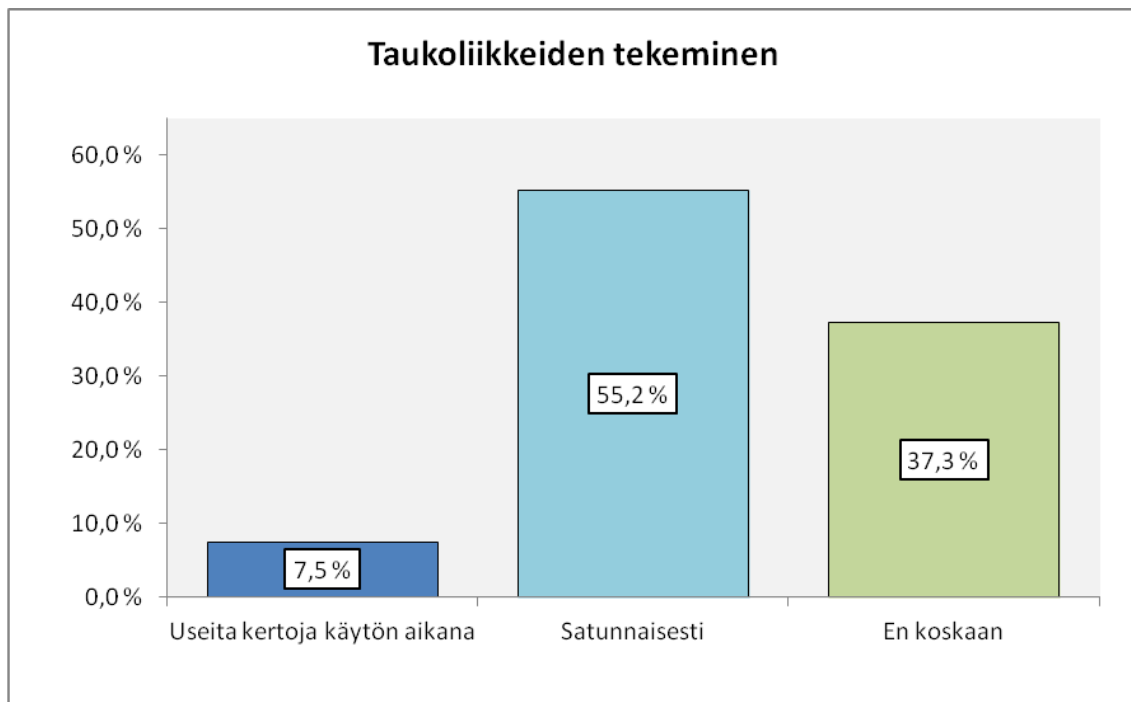
#### 5.4 Ergonomian huomioiminen ja taukoliikkeiden tekeminen mobiililaitetta käytettäessä

Enemmistö vastaajista kiinnitti vain harvoin huomioita ergonomiaansa ja hieman alle viidennes vastaajista ei kiinnittänyt siihen huomiota koskaan (kuvio 9).



Kuvio 9. Kuinka usein vastaajat (n= 520) kiinnittivät huomioita ergonomiaansa mobiililaitetta käyttäessään

Taukoliikkeiden tekeminen mobiililaitteiden käytön aikana oli joko satunnaista tai niitä ei tehty lainkaan. Vain pieni osa vastaajista ilmoitti tekevänsä taukoliikkeitä useita kertoja käytön aikana (kuvio 10). Taukoliikkeinä tehtiin muun muassa niskan ja sormien venyttelyjä sekä hartioiden ja ranteiden pyörityksiä ja ravistelua.



Kuvio 10. Vastaajien (n= 520) arvio taukoliikkeiden tekemisen useudesta mobiililaitteiden käytön aikana.

Kyselyyn vastanneista mobiililaitteiden käyttäjistä alle puolet (n=227) vastasi ergonomiaa käsittelevään avoimeen kysymykseen. Eniten (60 %) huomiota kiinnitettiin työasentoon ja ryhtiin mobiililaitetta käytettäessä. Vastauksissa nousi esille erityisesti niskan asennon huomioiminen ja pään eteen taipuneen asennon välttäminen. Mobiililaitteiden käyttäjät esimerkiksi asettivat katselun aikana laitteen pöydälle tai tukivat sitä tyynyillä syliin tai vatsan päälle. Toiseksi eniten vastaajat (30 %) kiinnittivät huomiota työasentojen vaihteluun; mobiililaitteita käytettiin myös seisten ja kävellessä. Usein asennon vaihtaminen tapahtui vasta, kun kehossa alkoi tuntua väsymistä. Myös kosketusnäytön ohjaamisessa osa vastaajista pyrki vaihtamaan työskentelykättä – ja sormeja sekä välttämään laitteen kannattelua kädessä. Mobiililaitteen käyttäminen koettiin pääasiassa lyhytkestoiseksi ja useita kertoja päivässä tapahtuvaksi, joten sen käyttöön liittyvällä ergonomialla ei koettu olevan niin suurta merkitystä kuormittumisen kannalta. Vain muutama vastaaja kertoi uppoutuvansa mobiililaitteella pelaamiseen tai sen käyttämiseen hyvin pitkiksi ajoiksi kerrallaan. Mobiililaitteiden käyttäjien ergonomian huomioimista on kuvattu taulukossa 7.

TAULUKKO 7. Yhteenvetoa ergonomian huomioimisesta mobiililaitteiden käytön yhteydessä.

<b>ERGONOMIAN HUOMIOIMINEN MOBIILILAITTEITA KÄYTETTÄESSÄ</b>	
<b>Fyysinen ergonomia</b>	<b>Kognitiivinen ja organisatorinen ergonomia</b>
<b>Työasennot</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oman työasennon huomiointi; selän ja niskan pitäminen suorana ja pään eteenpäin roikottamisen välttäminen, selän suoristaminen asennon lysähtäessä kasaan tai istuma-asennon hyvä tuenta</li> <li>- Asennon vaihtelevuus usein ja laitteen käyttäminen myös seisten ja kävellen</li> </ul>	<b>Työn tauottaminen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asennon vaihtaminen usein käytön aikana</li> <li>- Lyhyiden taukojen pitäminen, lähinnä silloin kun kehossa tuntuu väsymistä</li> <li>- Taukoliikkeinä tehdään niskan venytyksiä, hartioiden ja ranteiden pyörittelyjä, sormien oikaisua</li> <li>- Vapaa-ajan liikunnan harrastaminen</li> </ul>
<b>Työliikkeet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kosketusnäyttöä ohjaavien käsien ja sormien vaihtelevuus, esimerkiksi peukalon väsyessä etusormen käyttö</li> <li>- Laitteen kannattelu välttäminen tukemalla laitetta johonkin, kyynärvarsien tukeminen</li> <li>- Ranteiden pitäminen suorassa esimerkiksi tukemalla mobiililaitetta jotain vasten</li> </ul>	<b>Työjärjestelyt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kirjoitusta vaativiin toimintoihin kannettavan tai tavallisen pöytätietokoneen käyttäminen</li> <li>- Mobiililaitetta käytetään enimmäkseen lyhyitä käyttöaikoja kerrallaan, sitä ei koeta niin kuormittavana ja ergonomialla olevan niin suurta merkitystä</li> <li>- Tietoisesti laitteen käyttämisen välttäminen</li> </ul>
<b>Työtilan järjestely ja kalusteiden säätäminen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Videoiden katselussa laitteen asettaminen pöydälle tai tyynyillä tuettuna vatsan päälle/syliin</li> <li>- Kosketusnäyttöruudun asennon säätäminen niskan asennon kannalta sopivaksi</li> <li>- Pöydän ja tuolin säätäminen itselle sopivaksi, mikäli ne ovat säädettävissä.</li> </ul>	
<b>Apuvälineet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Handsfree:n käyttö laitteen kannattelun vähentämiseksi</li> <li>- Tablettitietokoneen telineen hyödyntäminen ranteiden ja niskan suoran asennon saamiseksi</li> <li>- Kosketusnäyttökynän käyttäminen</li> </ul>	

## 6 POHDINTA

### 6.1 Tulosten pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää niska-hartiaseudun ja yläraajojen koettua rasittuneisuutta mobiililaitteiden käyttäjillä, mobiililaitteen päivittäisen käyttöajan yhteyttä koettuun rasittuneisuuteen sekä ergonomian huomioimista mobiililaitetta käytettäessä. Vastaajat kokivat rasittuneisuutta lähinnä niskan ja molempien hartioiden alueella. Mobiililaitteen päivittäinen käyttöaika vaikutti riskiin kokea tuki- ja liikuntaelinoireita, sillä päivittäisen käyttöajan ollessa riittävän vähäinen, ei rasittuneisuutta esiintynyt. Ergonomiaansa vastaajat kiinnittivät huomioita vain harvoin ja taukoliikkeitä tehtiin vain satunnaisesti.

Tutkimusaineiston keski-ikä oli 32 vuotta. Vuonna 2014 Tilastokeskuksen tietojen mukaan älypuhelimien ja tablettitietokoneiden käyttäjiä oli kaikissa ikäryhmissä vuosien 16–89 välillä, mutta myös jo tätä nuoremmissa ikäryhmissä mobiililaitteiden käyttäminen on tavallista (Straker ym. 2008). Tutkimusaineiston keski-ikä ei näin ollen vastaa Suomen väestön keskimääräistä mobiililaitteiden käyttäjien ikää. Tutkimusaineiston iän keskihajonta oli kuitenkin suuri, joka kuvastaa mobiililaitteiden käytön yleisyyttä hyvin eri-ikäisten parissa. Tutkimusaineistossa oli edustettuna molempia sukupuolia ja niin vasen- kuin oikeakätisiä. Tämän myötä tulosten antaman tiedon luotettavuus paranee.

Mobiililaitteita käytetään tyypillisesti dominantilla kädellä ja sen alueella on usein myös enemmän oireita (Sharan ym. 2014). Tässä tutkimuksessa niin ikään oikeakätiset kokivat dominantin käden alueella enemmän rasittuneisuutta. Yleensä mobiililaitetta käytetään dominantilla kädellä, joten verkkokyselyssä olisi ollut tarpeen kysyä, kummalla kädellä mobiililaitetta käytettiin. Saatujen tulosten perusteella ei voida tarkasti sanoa, esiintyykö tässä aineistossa mobiililaitetta käyttävän käden alueella enemmän rasittuneisuutta.

Naiset kokivat miehiin verrattuna enemmän rasittuneisuutta niskan, molempien hartioiden ja vasemman olkapään alueella. Saatu tulos on odotettu, sillä useiden



lähteiden mukaan (Cho ym. 2012, Gustafsson ym. 2010) naiset kokevat tietokoneita ja mobiililaitteita käytettäessä miehiä enemmän oireita.

Mobiililaitteita oli käytetty keskimäärin 4,3 vuotta. Vaihteluväli oli hyvin suuri (0–20 vuotta). Osa vastaajista on todennäköisesti käyttänyt hyvin erityyppisiä kosketusnäytöllisiä mobiililaitteita käyttövuosien alussa, sillä mobiililaitteet ovat yleistyneet vasta 2000-luvulla (Bellis 2012). Abdelhamed'in (2014) tekemän tutkimuksen mukaan alle kaksi vuotta mobiililaitetta käyttävät kokivat vähemmän tuki- ja liikuntaelintenoireita kuin laitetta yli kaksi vuotta käyttäneet. Tässä aineistossa mobiililaitteiden käyttövuosien ollessa yli kolme vuotta niskan rasittuneisuutta esiintyi enemmän kuin alle kolme vuotta käyttäneillä. Muiden kehonosien suhteen ei ollut havaittavissa eroa alle tai yli kolmen vuoden käytön välillä.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että mobiililaitteita käytettäessä rasittuneisuutta kohdistuu niskan ja olkapäiden alueelle (Berolo ym. 2011). Tämän tutkimuksen tulosten perusteella koettu tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuus painottui samoille kehon alueille. Niskan alueen rasittuneisuutta selittää se, että mobiililaitteita käytettäessä niskan asento on tyypillisesti liiaksi eteenpäin taipunut lähes kaikissa käyttöasennoissa (Sojeong ym. 2015). Se on myös merkittävä riskitekijä pitkään jatkuessaan aiheuttamaan niskan alueen oireita, jonka vuoksi sen aiheuttamiin kuormitustekijöihin on hyvä puuttua riittävän varhain (Ning ym. 2015).

Hartioiden ja olkapäiden alueen kuormitusta aiheuttavat tyypillisesti mobiililaitteen käyttäminen työtasolla (Gustafsson 2009, Young ym. 2013) ja käytettävien asentojen staattisuus (Sengupta ym. 2007). Myös muu tietokonetyö aiheuttaa kuormitusta niska-hartiaseudulle (Hakala 2012). Tässä tutkimuksessa ei kysytty mobiililaitteen käyttöasentoa tai muuhun tietokonetyöhön käytettyä aikaa, joten niiden vaikutusta hartioiden ja olkapäiden koettuun rasittuneisuuteen ei voida tarkasti arvioida.

Myös ranteiden (Gold ym. 2012b), sormien ja peukaloiden alueen rasittuneisuuden kokeminen on todettu olevan tyypillistä mobiililaitteiden käyttäjillä (Gustafsson ym. 2010). Tässä tutkimuksessa koetun rasittuneisuuden esiintyminen ranteiden, käsien ja sormien alueella oli vähäisempää kuin esimerkiksi niskan ja hartioiden alueella.

Yhdellä kädellä laitteen käyttämisen tiedetään olevan käden alueen lihaksille kuormittavampaa kuin molempien käsien käyttäminen (Kietrys ym. 2015). Vastaajat raportoivat käsittelevänsä mobiililaitteita enimmäkseen yhdellä kädellä ja vain harvoin molemmilla peukaloilla, joten olisi ollut odotettavaa, että mobiililaitteen käsittelytavalla yksi- tai kaksikäsisesti tai yhdellä tai kahdella peukalolla olisi ollut enemmän yhteyttä koettuun rasittuneisuuteen. Niin ikään peukalon nopeatahtisen ja toistuvan liikuttamisen tiedetään olevan riskitekijä mobiililaitteita käytettäessä (Im ym. 2010, Jonsson ym. 2011). Tässä tutkimuksessa koetun rasittuneisuuden riskin lisääntyminen liittyi enemmän mobiililaitteen käyttöaikaan kuin tapaan käsitellä sitä.

Mobiililaitteita käytettiin tyypillisesti 2,6 tuntia päivässä. Enemmän mobiililaitteita käytettiin tässä tutkimuksessa Internet selailuun, sosiaaliseen mediaan, sähköpostiin, tekstiviesteihin, puheluihin ja pelaamiseen, joissa keskimääräinen käyttöaika päivässä oli kaksi tuntia. Musiikin kuunteluun ja videoiden katseluun käytettiin keskimäärin reilu puoli tuntia päivässä. Vastaajien välillä oli suuria eroja mobiililaitteiden käytön määrässä ja osa käytti sitä jopa yli 10 tuntia päivässä, kun vähäisin käyttöaika oli puoli tuntia. Joidenkin tutkimusten (Heasman ym. 2000, Berolo ym. 2011) perusteella on keskimääräinen mobiililaitteen käyttöaika ollut noin viisi tuntia päivässä, joten määrällisesti tässä tutkimusjoukossa käytettiin mobiililaitetta huomattavasti vähemmän aikaa aikaisempiin tutkimuksiin verrattuna.

Tuki- ja liikuntaelimestön koetun rasittuneisuuden ja mobiililaitteen käyttöajan välisestä yhteydestä saatiin tulokseksi, että mobiililaitteen käyttäminen päivittäin yli kahden tunnin ajan lisäsi koettua rasittuneisuutta oikean ranteen ja peukalon alueella. Mikäli Internet-selailuun tai vastaaviin kosketusnäytön ohjaamista vaativiin toimintoihin käytettiin päivässä yli tunnin verran aikaa, lisäsi se riskiä niskan, oikean ranteen, oikean- ja vasemman käden sormien ja oikean peukalon alueella. Sen sijaan mobiililaitteen käyttäminen musiikin kuunteluun yli puoli tuntia päivässä lisäsi riskiä vain oikean peukalon alueella. Tälle tulokselle ei löydy kuormitukseen liittyvää selitystä, sillä mobiililaitteen käyttäminen edellä mainittuihin toimintoihin ei rasita peukaloa. Saadut tulokset ovat vastaavia, kuin muun muassa Berolon ym. (2011) ja Abdelhamedin (2014) tuki- ja liikuntaelimestön oireiden ja mobiililaitteiden käyttöä

koskevista tutkimuksissa. Myös Hakala (2012) sai vastaavia tuloksia tuki- ja liikuntaelimistön ja tietokonetyöhön käytetyn ajan välisestä tutkimuksestaan.

Kirjallisuuskatsauksessa esiin tulleet mobiililaitteiden käyttöön liittyvät tuki- ja liikuntaelinten kuormitustekijät ovat yhteneväisiä tässä tutkimuksessa saatujen tulosten kanssa, jossa mobiililaitteiden käytön aiheuttamat tuki- ja liikuntaelimistön rasitusoireet kohdistuvat käyttäjän niskaan, hartioihin ja käsien alueelle. Mobiililaitteen käyttö tapahtuu pääosin lähellä vartaloa, joka selittää niskan alueen eteen taipuneen asennon ja sen kuormittumisen. Niin ikään mobiililaitteen kannattelu joko yhdessä tai molemmissa käsissä ja ohjaustoimintojen tekeminen sormilla ja peukaloilla aiheuttavat nivelten taipuneita asentoja, toistoliikkeitä ja voimankäyttötarvetta. Tämä on nähtävissä myös tämän tutkimuksen tuloksista, joissa Internet-selailu ja muut kosketusnäytön selaamista vaativat toiminnot aiheuttivat enemmän koettua rasitusriskiä juuri ranteiden, sormien ja peukalon alueelle.

Kaikkiaan koettu tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuuden tunne oli tässä tutkimuksessa vähäistä, mikä saattoi johtua vähäisestä mobiililaitteiden päivittäisestä käyttöajasta sekä lyhyestä yhtäjaksoisesta mobiililaitteiden käytöstä. Tiedetään, että työn riittävällä tauottamisella (Abdelhamed 2014) sekä liian yksipuolisen työkuormituksen välttämällä voidaan ennaltaehkäistä tuki- ja liikuntaelinoireita (Lindström ym. 2005). Mobiililaitteiden käyttäjistä suurin osa koki rasittuneisuuden liittyvän vain osittain mobiililaitteiden käyttämiseen tai heillä ei ollut rasitusoireita lainkaan. On siis mahdollista, että rasittuneisuuden kokeminen voi johtua esimerkiksi tavallisen pöytätietokoneen käytöstä, jota kyselyssä ei selvitetty. Toisaalta koetun rasittuneisuuden tunteeseen saattoi vaikuttaa se, että mobiililaitteiden käyttäminen koetaan usein niin mukavaksi ja arkea helpottavaksi, että sen käyttämiseen liittyviä epäkohtia tai kuormitustekijöitä ei koeta merkittäväksi (Ozok ym. 2008, Smith 2012).

Vastaajista suurin osa kiinnitti ergonomiaan huomioita vain harvoin. Avoimien vastausten perusteella siihen kiinnittävät huomiota enimmäkseen ne, joilla jo oli jotain oireita tuki- ja liikuntaelimistön alueella. Ergonomiaa huomioitiin lähinnä työasentojen ja ryhdin osalta. Tämän lisäksi huomiota kiinnitettiin työasentojen vaihteluun ja vastaajat kertoivat käyttävänsä mobiililaitettaan niin seisten, istuen kuin kävellenkin.

Myös työskentelykättä kosketusnäytön ohjaamiseksi vaihdeltiin kehon tuntemusten mukaan.

Ergonomian huomioiminen ryhdin ja työasennon osalta oli odotettua, sillä mobiililaitteita käytetään vaihtelevissa ympäristöissä (Heasman ym. 2000), minkä vuoksi varsinaista työtilaa koskevat järjestelyt eivät olisi olleet mahdollisia. Työjärjestelyihin kiinnitettiin myös huomiota, joka ilmeni muun muassa siten, että pidempiä kirjoitustehtäviä ei tehty kosketusnäytöllä vaan käytettiin erillistä näppäimistöä.

Kaikkiaan mobiililaitteen käyttäminen koettiin pääasiassa lyhytkestoiseksi ja useita kertoja päivässä tapahtuvaksi toiminnoksi, joten sen käyttöön liittyvällä ergonomialla ei koettu olevan niin suurta merkitystä kuormittumisen kannalta. Myös taukoliikkeitä tehtiin käytön aikana lähinnä vain satunnaisesti. Osaltaan tähän varmasti vaikutti käyttöajan kertaluonteinen lyhyys ja asentojen vaihtelu jo käytön aikana. Mobiililaitteiden lyhytkestoinen käyttäminen ja runsas asentojen vaihtelu saattoivat olla tekijöitä, jotka vaikuttivat koetun tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuuden vähäisyyteen. Mobiililaitteiden käyttäjien on kuitenkin hyödyllistä kiinnittää huomioita ergonomiaan, sillä ”ennaltaehkäisy on parasta lääkettä” (Abdelhamed 2014).

Suomessa mobiililaitteiden käyttö on hyvin yleistä, mutta niiden käyttöön liittyviä tuki- ja liikuntaelinten oireita ei ole toistaiseksi selvitetty. Aikaisempien tutkimusten perusteella tiedetään tietokoneiden ja mobiililaitteiden käyttöaikaan liittyvän riskiä kokea tuki- ja liikuntaelinoireita, jota voidaan vähentää hyvällä työergonomialla ja työn riittävällä tauottamisella (Berolo ym. 2011, Hakala 2012, Abdelhamed 2014). Kaikkiaan tuki- ja liikuntaelinvaivat ovat merkittävä terveysongelma väestössämme (Perkiö-Mäkelä 2013).

Pro gradusta saatujen tulosten perusteella saadaan tietoa, kokevatko mobiililaitteita käyttävät opiskelijat niska-hartiaseudun tai yläraajojen rasittuneisuutta mobiililaitteita käyttäessään, missä kehon osassa räsytystä esiintyy ja onko sillä yhteyttä mobiililaitteen käyttöaikaan. Saatuja tuloksia voidaan hyödyntää annettaessa ergonomia ohjeistusta mobiililaitteiden käyttöön liittyen. Saadut tulokset voivat toimia myös hyvänä tietona

arvioitaessa tuki- ja liikuntaelinten oireita ja niihin johtaneita syitä. Tutkimuksen luotettavuutta heikentää se, että tutkimuksen perusteella ei voida suoraan sanoa koetun rasittuneisuuden johtuneen nimenomaan mobiililaitteiden käytöstä eikä esimerkiksi jostain muusta tekijästä. Tutkimusta voisi jatkossa laajentaa siten, että muuhun tietokonetyöhön käytetty aika huomioitaisiin. Jatkotutkimus voisi olla myös mobiililaitteiden käytön aikana tehty EMG (elektromyografia) mittaukset lihasten kuormittumisen, rentoutumisen ja väsymisen arvioimiseksi. Tuloksia voitaisiin hyödyntää selvittäessä esimerkiksi eri mobiililaitteen käsittelytapojen välistä kuormittavuutta.

## 6.2 Menetelmien pohdinta

Verkkokysely on helppo ja toimiva menetelmä aineiston keräämiseen nopeasti ja kustannustehokkaasti. Verkkokysely on myös vastaajalle vaivaton. Verkkokysely lähetettiin 2984 henkilölle, joista kyselyyn vastasi yhteensä 550 henkilöä. Tutkimusaineiston koko on riittävä, vaikka vastausprosentti jäi pieneksi (18 %). Verkkokyselyiden vastausprosenttien on yleensäkin todettu olevan alhainen (Sheehan 2001). Tämä otettiin huomioon alkuperäisen otoskoon valinnassa. Aineiston koko mahdollistaa saatujen tulosten maltillisen yleistämisen suomalaisten yliopisto-opiskelijoiden perusjoukkoon. Vastaajien anonyymiyys toteutui hyvin, sillä kohdejoukon sähköpostiosoitteet eivät olleet tutkijan tiedossa ja muutoinkaan vastaajien henkilöllisyys tai asuinpaikkakunta eivät selviä tutkimuksen missään vaiheessa. Saadut vastaukset käsiteltiin luottamuksellisesti, eikä niitä annettu ulkopuolisille tutkimuksen missään vaiheessa.

Verkkokyselyn laadinnassa hyödynnettiin soveltaen osin Työterveyslaitoksen (2004) rasittuneisuusmittaria sekä Waterloon yliopiston ja Työn ja Terveiden Instituutin laatimaa ”Project iThumb” -kyselyä (Wells ym. 2008). Verkkokyselyn laadinnassa pyrittiin sen nopeaan ja selkeään täyttömahdollisuuteen, jonka vuoksi siinä oli ainoastaan yksi avoin kysymys. Verkkokyselyn esitestaus mahdollisti virheiden korjaamisen ja kysymysten tarkemman muotoilun varsinaista kyselyä ajatellen. Verkkokyselyssä olisi voinut kysyä tarkemmin, kummalla kädellä vastaaja käyttää

mobiililaitettaan, kun nyt kysyttiin vain käteisyyttä. Myös tarkentavat kysymykset eri toimintoihin käytettävästä käsittelytavasta, käyttöasennosta ja muuhun tietokonetyöhön käytetystä ajasta olisivat antaneet lisätietoa arvioitaessa tuki- ja liikuntaelinten koettua rasittuneisuutta. Menetelmänä verkkokysely oli kuitenkin osuva, sillä sen avulla saatiin vastaukset kaikkiin esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

Koska tuki- ja liikuntaelinten koetut rasitusoireet voivat pitkään jatkuessaan johtaa erilaisiin oireisiin tai sairastumiseen, on niiden kuormitukseen vaikuttavien asioiden tunnistaminen tärkeää (Takala 2007). Tämän vuoksi verkkokyselyn avulla oli tärkeää selvittää koettua tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuutta, jonka kokemisen arvioimisessa hyödynnettiin Työterveyslaitoksen (2004) rasittuneisuusmittaria. Menetelmänä kyselyn käyttäminen tuki- ja liikuntaelinoireiden selvittämiseksi on todettu olevan luotettavuudeltaan keskinkertaista tai hyvää (Rosecrance ym. 2002). Tämän kyselyn rasittuneisuuden kokemisen arvioinnin luotettavuutta heikensi se, että alkuperäisen viisiportaisen asteikon sijaan rasittuneisuuden kokeminen yhdistettiin kahteen eri luokkaan. Rasittuneisuuden kokemisen kysyminen joko kuluneen 12 kuukauden ajalta (Ketola 2003) tai alkuperäisen Työterveyslaitoksen (2004) rasittuneisuusmittarin mukaisesti yhden kuukauden ajalta olisi ollut luotettavampaa, kuin rasittuneisuuden kysyminen tätä lyhyemmältä ajalta.

Mobiililaitteiden käyttöön liittyvien rasitusoireiden tarkka arviointi kyselyllä on suuntaa antavaa. ”Project iThumb”-lomakkeessa kysyttiin mobiililaitteen eri toimintoihin käytettyä aikaa minuutin tarkkuudella ja arvioitavia toimintoja oli yhteensä kuusi. Tässä verkkokyselyssä mobiililaitteen käyttöaikaa kysyttiin puolen tunnin tarkkuudella ja arvioitavia toimintoja oli vain kaksi, johtuen juuri eri toimintoihin käytetyn ajan vaikeasta arvioimisesta. Toisaalta mobiililaitteen käsittelyyn käyttämänä ajan arviointi puolen tunnin tarkkuudella tekee käyttöajan arvioinnista karkeaa (Berolo ym. 2012).

Alkuperäisessä ”Project iThumb”-lomakkeessa mobiililaitteen käsittelystä kysyttiin vain yhdellä peukaloiden käyttöaikaa koskevalla kysymyksellä. Tämän tutkimuksen kyselyyn lisättiin kysymys molempien käsien käyttöajasta käsiin kohdistuvan kuormituksen ja sitä kautta koetun rasittuneisuuden arvioimiseksi tarkemmin. Lisäksi peukaloiden käyttöä koskevaan kysymykseen lisättiin kohta, jossa vastaajan oli

mahdollista vastata käyttävänsä jotakin muuta sormea kuin peukaloaan. Saatujen vastausten perusteella tämän vastausvaihtoehdon lisääminen oli tärkeää, sillä 30 % vastaajista ilmoitti käyttävänsä jotakin muuta sormea kuin peukaloaan. Mikäli vastaaja ei löydä itselleen sopivaa vastausvaihtoehtoa, saattaisi hän jättää vastaamatta tai vastata virheellisesti (Heikkilä 2008). Toisaalta mobiililaitteen käsittelyyn liittyvissä kysymyksissä vastaajien on kaikkiaan vaikea arvioida, käyttävätkö he molempia käsiä tai peukaloita mobiililaitteen käsittelyyn, sillä se riippuu käytettävästä mallista ja tehtävistä toiminnoista (Berolo ym. 2012), joten myös näiltä osin saatuja tuloksia voidaan pitää suuntaa antavina.

Verkkokyselyyn lisättiin avoin kysymys siitä, miten mobiililaitteiden käyttäjät kiinnittivät huomioita ergonomiaansa. Lisäksi ergonomian huomioimisen useudesta ja taukoliikkeiden tekemisestä kysyttiin monivalinta-kysymyksillä. Vaikka ergonomian toteutumisen itsearvioimisen on todettu olevan luotettavuudeltaan epätarkkaa (David 2005), mahdollisti se karkean arvioinnin tekemisen isolle joukolle kerrallaan (Punnett ja Wegman 2004). Puutteellinen työergonomia voi aiheuttaa tuki- ja liikuntaelinoireita ja sen vuoksi siihen puuttumalla voidaan ennaltaehkäistä epäedullisen kuormituksen aiheuttamia haittoja (Punnett ja Wegman 2004, Abdelhamed 2014).

SPSS -ohjelma on hyvä tilastollisten aineistojen kuvaamiseen ja käsittelyyn. Tässä tutkimuksessa aineiston suuruus mahdollisti toteutettujen menetelmien luotettavan käytön. Tuki- ja liikuntaelimestön koetun rasittuneisuuden ja mobiililaitteiden käsittelyajan välisen yhteyden tarkastelussa logistisen regression avulla voitiin luotettavasti kuvata eri tekijöiden välisiä riskisuhteita. Logistinen regressio ei myöskään edellyttänyt aineiston normaalijakautuneisuutta. Logistisen regression käyttäminen olisi tuottanut tarkempaa tietoa myös mobiililaitteen käsittelyn yksi/kaksikäteisesti tai peukaloiden käytön vaikutuksesta koettuun rasittuneisuuteen. Tässä tutkimuksessa päädyttiin käyttämään Spearmanin korrelaatiota, joka antoi karkeaa suuntaa yhteyden esiintymiselle, koska käsittelytavan vaikutus koettuihin oireisiin ei ollut erillisenä tutkimuskysymyksenä.

Tutkimuksen tekoa on ohjannut terveydenhuollon yhteinen arvopohja, tavoitteet ja periaatteet. Tutkimuksen tarkoituksena on osaltaan edistää terveyttä ja hyvinvointia. Tutkimuksessa saatuja tuloksia tarkasteltiin ja esitettiin hyvän tieteellisen käytännön

tunnusmerkkien mukaisesti: rehellisesti, huolellisesti ja tarkasti. Saatuja tuloksia ei julkisteta yksilötasolla. Saatujen vastausten analysoinnissa ja kirjallisessa tuotoksessa huomioitiin, että tuloksia ei vääristelty tai valikoitu omaan oletukseen tai asiaan sopivaksi.



## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan päätyä seuraaviin johtopäätöksiin.

1. Mobiililaitteiden käyttäjät kokivat tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuutta niskahartiaseudussa, yläraajojen osalta rasittuneisuuden kokeminen oli vähäistä. Rasittuneisuusoireiden yhdistäminen mobiililaitteiden käyttöön on vaikeaa, sillä tuki- ja liikuntaelimistön koettu rasittuneisuus voi johtua jostakin muusta tekijästä.

2. Mobiililaitteen päivittäinen käyttäminen riittävän vähän aikaa kerrallaan ei aiheuta merkittävää riskiä tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuudelle. Mobiililaitteiden parissa vietettyyn käyttöaikaan on kuitenkin tärkeää kiinnittää huomioita, sillä mobiililaitteiden päivittäisen käyttöajan ollessa yli kaksi tuntia lisääntyy riski kokea tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuutta oikean ranteen ja peukalon alueella. Yli tunnin päivittäinen käyttäminen kosketusnäytön ohjaamista vaativiin toimintoihin lisää riskiä kokea rasittuneisuutta niskan, oikean ranteen, oikean- ja vasemman käden sormien ja oikean peukalon alueella.

3. Mobiililaitteen käsittelytavalla ei ollut yhteyttä koettuun tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuuteen. Mobiililaitteen käsittelyssä esiintyvien rasittuneisuusoireiden ennaltaehkäisyssä mobiililaitteen monipuoliseen ja kaksikätesen työskentelytavan käyttöä voitaneen kuitenkin pitää aiemman tiedon perusteella suositeltava, jotta tuki- ja liikuntaelimistön epäedullista kuormittumista voidaan ennaltaehkäistä.

4. Mobiililaitteiden käyttäjät kiinnittivät vain harvoin huomioita ergonomiaansa ja taukoliikkeitä tehtiin vain satunnaisesti. Mobiililaitteiden käyttäjien ergonomiatietämystä on tarpeen laajentaa, sillä fyysisiä kuormitustekijöitä sekä tuki- ja liikuntaelinoireita voidaan vähentää hyvällä työergonomialla ja työn tauottamisella.

## LÄHTEET

Abdelhamed A-A. 2014. Upper Extremities Symptoms among Mobile Hand-held Device Users and Their Relationship to Device Use. 5th Health and Environment Conference in the Middle East. Transformation for Better Healthcare and Environment. 3.-5.3.2014. Atlantis Palm Dubai.

Apple 2013. I Pad User Guide. Saatavilla pdf-muodossa osoitteessa: [http://manuals.info.apple.com/en\\_US/ipad\\_user\\_guide.pdf](http://manuals.info.apple.com/en_US/ipad_user_guide.pdf). (Luettu 11.02.2013)

Apple 2015. Saatavilla www-muodossa osoitteessa: <http://www.apple.com>. (Luettu 2.2.2015)

Bababekova Y, Rosenfield M, Hue J-E, Huang R-R. Font Size and Viewing Distance of Handheld Smart Phones. Optometry and Vision Science 2011; 88; 795–797.

Bellis, M. 2012. Who Invited Touch Screen Technology? Saatavilla www-muodossa osoitteessa: <http://inventors.about.com/od/tstartinventions/a/Touch-Screen.htm>. (Luettu 27.5.2015).

Bergbom B, Janhonen M, Toivanen M. 2013. Työnteon uusia piirteitä: yhteistyö yli rajojen. Teoksessa Kauppinen T, Mattila-Holappa P, Perkiö-Mäkelä M, Saalo A, Toikkanen J, Tuomivaara S, Uuksulainen S, Viluksela M, Virtanen S (toim.). Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista. Tampere. Työterveyslaitos. Tammerprint Oy. s. 45–50.

Berolo S, Wells R-P, Amick B-C. Musculoskeletal symptoms among mobile hand-held device users and their relationship to device use: A preliminary study in a Canadian university population. Applied Ergonomics 2011; 42:371–378.

Berolo S, Steenstra I, Amick B-C, Wells R-P. A Comparison of Two Methods to Assess Mobile Hand-Held Communication Device Use. Proceedings of Measuring Behavior 2012. Utrecht, The Netherlands, August 28-31, 2012.

Chang C-J, Amick B-C III, Menendez C-C, Katz J-N, Johnson P-W, Michelle Robertson M, Dennerlein J-T. Daily Computer Usage Correlated With Undergraduate Students' Musculoskeletal Symptoms. *American Journal of Industrial Medicine* 2007; 50:481–488.

Cho C-Y, Hwang Y-S, Cherng R-J. Musculoskeletal symptoms and associated risk factors among office workers with high workload computer use. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 2012; 35: 7.

Crawford J-O. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire. *Occupational Medicine* 2007; 57:300–301.

David G-C. 2005. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occupational Medicine* 2005; 55:190–199.

Dennerlein J-T, Johnson P-W. Changes in upper extremity biomechanics across different mouse positions in a computer workstation. *Ergonomics* 2006; 49:1456–1469.

Feathers D, Zhang H. Holding a multi-touch tablet with one hand: modeling and visualization of hand and wrist postures. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 2012; 56: 1109.

Fontana L, Neel S, Claise J-M, Ughetto S, Catilina P. Osteoarthritis of the Thumb Carpometacarpal Joint in Women and Occupational Risk Factors: A Case–Control Study. *The Journal of Hand Surgery* 2007; 32A:4, 459–465.

Gangamma MP, Poonam, Rajagopala M. A clinical study on "Computer vision syndrome" and its management with Triphala eye drops and Saptamrita Lauha. *Ayu.* 2010 Apr;31(2):236-9.

Gerr F, Marcus M, Ensor C, Kleinbaum D, Cohen S, Edwards A, Gentry E, Ortiz D-J, Monteilh C. A prospective study of computer users: Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *American Journal of Industrial Medicine* 2002; 41: 221–235.

Gold J-E, Driban J-B, Yingling V-R, Komaroff E. Characterization of posture and comfort in laptop users in non-desk settings. *Applied Ergonomics* 2012a; 43: 392–399.

Gold J-E, Driban J-B, Thomas N, Chakravarty T, Channell V, Komaroff E. Postures, typing strategies, and gender differences in mobile device usage: An observational study. *Applied Ergonomics* 2012b; 43: 408– 412.

Gustafsson E. 2009. Physical exposure, musculoskeletal symptoms and attitudes related to ICT use. Institute of Medicine at Sahlgrenska Academy University of Gothenburg. Väitöskirja.

Gustafsson E, Johnson P-W, Hagberg M. Thumb postures and physical loads during mobile phone use – A comparison of young adults with and without musculoskeletal symptoms. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2010; 20: 127–135.

Gustafsson E, Johnson P-W, Lindegar A, Hagberg M. Technique, muscle activity and kinematic differences in young adults texting on mobile phones. *Ergonomics* 2011; 54(5): 477–487.

Hakala P. 2012. Tietokoneen sekä muun informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö ja nuorten tuki- ja liikuntaelinoireet. Tampereen yliopisto, Terveystieteiden yksikkö. Väitöskirja.

Hamilo M. 2010. Miten kosketusnäyttö toimii. *Tiede* 2010; 11.

Heasman T, Brooks A, Stewart T. 2000. Health and safety of portable display screen equipment. Contract research report 304/2000.

Heikkilä T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki. Edita Prima Oy s.13–21, 45.

Hirsjärvi S, Remes P, Sajavaara P. 1997. Tutki ja kirjoita. Tampere. Tammer-Paino Oy. s. 27–30, 189–200.

IEA, International Ergonomics Association 2015. What is ergonomics?  
<http://www.iea.cc/whats/index.html> (Luettu 28.01.2015)

Ijmker S, Huysmans M-A, Van der Beek A-J, Knol D-K, Van Mechelen W, Bongers P-M, Blatter B-M. Software-recorded and self-reported duration of computer use in relation to the onset of severe arm-wrist-hand pain and neck-shoulder pain. *Occup Environ Med* 2011;68:502–509.

Im Y, Cho S, Park S, Jung E-S, Park J. 2010. Controllability of Touch-screen Phones based on Various Grip Postures. *Proceedings of the International Multi Conference of engineers and computer scientists 2010*. Hong Kong.

Irwin C-B, Sesto M-E. Performance and touch characteristics of disabled and non-disabled participants during a reciprocal tapping task using touch screen technology. *Applied Ergonomics* 2012; 43: 1038–1043.

Jonsson P, Johnson P-W, Hagberg M, Forsman M. Thumb joint movement and muscular activity during mobile phone texting – A methodological study. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2011; 21: 363–370.

Julkishallinnon sanastokeskus TSK, Tietotekniikan termitalkoot 2005. Saatavilla [www.muodossa](http://www.muodossa) osoitteessa: <http://www.tsk.fi/cgi-bin/netmot.exe?UI=figr&height=156&qfind=mobiililaite> (Luettu 15.1.2015)

Katz J-N, Amick B-C, Carroll B-B, Hollis C, Fossel A-H, Coley C-M. Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in College Students. *The American Journal of Medicine* 2000; 109:586–587.

Ketola R. 2001. Yläraajojen toistotyö. Teoksessa Kukkonen R, Hanhinen H, Ketola R, Luopajarvi T, Noronen L, Helminen P. (toim.) *Työfysioterapia. Työterveyslaitos. Vammalan Kirjapaino Oy.* s. 153–157.

Ketola R, Toivonen R, Viikari-Juntura E. Interobserver repeatability and validity of an observation method to assess physical loads imposed on the upper extremities. *Ergonomics* 2001; 44 (2):119–131.

Ketola R. 2003. Physical work load as a risk factor for symptoms in the neck and upper limbs. Kuopion yliopisto, Lääketieteellinen tiedekunta. Väitöskirja. s. 69–70.

Kietrys D-M, Gerg M-J, Dropkin J, Gold J-E. Mobile input device type, texting style and screen size influence upper extremity and trapezius muscle activity, and cervical posture while texting. *Applied Ergonomics* 2015; 50: 98–104.

Kirjonen J. Monitieteinen METELI meni tehtaaseen, työkuormitus tutkimuskohteena 1970-luvulla. *Työ ja ihminen* 2007; 21(1): 5–7.

Korpinen L, Pääkkönen R, Gobba F. Self-reported neck symptoms and use of personal computers, laptops and cell phones among Finns aged 18–65. *Ergonomics* 2013; 56(7): 1134–1146.

Kotani K, Horii K. An Analysis of Muscular Load and Performance in Using a Pen-tablet System. *J Physiol Anthropol* 2003;22 (2): 89–95.

Launis M. 2011a. Pöydät ja niiden varusteet. Teoksessa Launis M, Lehtelä J. (toim.) *Ergonomia*. Tampere. Tammerprint Oy. s. 166–170.

Launis M. 2011b. Työliikkeet ja työvälineet. Teoksessa Launis M, Lehtelä J. (toim.) *Ergonomia*. Tampere. Tammerprint Oy. s. 195–199.

Launis M. 2011c. Työpisteen mitoitus. Teoksessa Launis M, Lehtelä J. (toim.) *Ergonomia*. Tammerprint Oy. Tampere. s. 147–156.

Lindström K, Elo A-L, Kandolin I, Ketola R, Lehtelä J, Leppänen A, Lindholm H, Rasa P-L, Sallinen M, Simola A. 2002. Työkuormitus ja sen arviointimenetelmät. Työterveyslaitos. Yliopistopaino. Helsinki. s. 13–15.

Lindström K, Elo A-L, Hopsu L, Kandolin I, Ketola R, Lehtelä J, Leppänen A, Mukala K, Rasa P-L, Sallinen M. 2005. Työkuormituksen arviointimenetelmä TIKKA. Työterveyslaitos. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy. s. 6.

Louhevaara V, Ketola R, Lusa-Moser S. 1995. Työn fyysisen kuormituksen arviointi. Teoksessa Matikainen E, Aro T, Kalimo R, Ilmarinen J, Torstila I (toim.) Hyvä työkyky, Työkyvyn ylläpidon malleja ja keinoja. Työterveyslaitos. Eläkevakuutusosakeyhtiö Ilmarinen. Helsinki. Painotalo Miktor. s. 146.

Louhevaara V, Launis M. 2011. Voimat, liikkeet ja asennot. Teoksessa Launis M, Lehtelä J. (toim.) Ergonomia. Tampere. Tammerprint Oy. s. 69–76.

Martimo K-P, Shiri R, Miranda H, Ketola R, Varonen H, Viikari-Juntura E. Effectiveness of an ergonomic intervention on the productivity of workers with upper-extremity disorders – a randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health* 2010;36(1):25-33.

Mikkelsen S, Vilstrup I, Lassen F-C, Kryger A-I, Thomsen J-F, Andersen J-H. Validity of questionnaire self-reports on computer, mouse and keyboard usage during a four-week period. *Occup Environ Med* 2007; 64:541–547.

Ming Z, Pietikäinen S, Hänninen O. Excessive texting in pathophysiology of first carpometacarpal joint arthritis. *Pathophysiology* 2006; 13: 269–270.

Ning X, Huang Y, Hu B, Nimbarte A-D. Neck kinematics and muscle activity during mobile device operations. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2015; 48: 10–15.

Occupational Safety and Health Administration. European Agency for Safety and Health at Work. 2010. Introduction to work-related musculoskeletal disorders. Saatavilla [www.muodossa](http://www.muodossa) osoitteessa: <http://osha.europa.eu/en/publications/factsheets/71> (Luettu 21.1.2015)

Otten E-W, Karn K-S, Parsons K-S. Defining Thumb Reach Envelopes for Handheld Devices. *The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 2013; 55: 48–60.

Ozok A-A, Benson D, Chakraborty J, Norcio A-F. A comparative study between tablet and laptop PCs: user satisfaction and preferences. *Intl. Journal of Human-Computer interaction* 2008; 24(3), 329–352.

Pehkonen I, Nevala N. 2013. Fyysiset kuormitustekijät. Teoksessa Kauppinen T, Mattila-Holappa P, Perkiö-Mäkelä M, Saalo A, Toikkanen J, Tuomivaara S, Uuksulainen S, Viluksela M, Virtanen S (toim.) *Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista*. Tampere. Työterveyslaitos. Tammerprint Oy. s.147

Pereira A, Miller T, Huang Y-M, Odell D, Rempel D. Holding a tablet computer with one hand: effect of tablet design features on biomechanics and subjective usability among users with small hands. *Ergonomics* 2013; 56:1363–1375.

Perkiö-Mäkelä M. 2013. Yksilöiden voimavarat. Teoksessa Kauppinen T, Mattila-Holappa P, Perkiö-Mäkelä M, Saalo A, Toikkanen J, Tuomivaara S, Uuksulainen S, Viluksela M, Virtanen S (toim.) *Työ ja terveys Suomessa 2012. Seurantatietoa työoloista ja työhyvinvoinnista*. Tampere. Työterveyslaitos. Tammerprint Oy. s.100.

Punnett L, Wegman D-H. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2004; 14: 13–23.

Pääkkönen R, Rantanen S, Uitti J. 2008. Työn terveysvaarojen tunnistaminen. (3.-4. painos). Tampere. Työterveyslaitos. Sosiaali- ja terveysministeriö. Esa Print Oy.

Rauramo P. 2012. Work goes happy 3.10.2012 Tampere: Työ läikkyy vapaalle ja päinvastoin! – Miten huolehditaan työhyvinvoinnista. Saatavilla [www-muodossa](http://www.muodossa.fi) osoitteessa: [http://www.ttk.fi/ttk\\_uutiset/?1350\\_m=2931](http://www.ttk.fi/ttk_uutiset/?1350_m=2931). (Luettu 19.02.2013)



Richter H-O, Zetterberg C, Forsman M. Trapezius muscle activity increases during near work activity regardless of accommodation/vergence demand level. *Eur J Appl Physiol* 2015; 115:1501–1512.

Rosecrance J-C, Ketchen K-J, Merlino L-A, Anton D-C, Cook T-M. Test-Retest Reliability of a Self-Administered Musculoskeletal Symptoms and Job Factors Questionnaire Used in Ergonomics Research. *Applied Occupational and Environmental Hygiene* 2002; 17(9): 613–621.

Sengupta A, Grabiner S, Kothari P, Martinez G. 2007. Ergonomic aspects of personal digital assistant (PDA) and laptop use. In: *Proceedings of the Sixth International Scientific Conference on Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders*. Saatavilla [www-muodossa](http://web.njit.edu/~sengupta/student%20papers/Boston%20conference.pdf) osoitteessa: <https://web.njit.edu/~sengupta/student%20papers/Boston%20conference.pdf>. (Luettu 15.1.2015)

Sharan D, Mohandoss M, Ranganathan R, Jose J-A, Rajkumar J-S. 2014. Distal upper extremity disorders due to extensive usage of hand held mobile devices. *Human factors in organizational design and management – xi nordic ergonomics society annual conference -46* . India.

Sheehan K. E-mail survey response rates: a review. *J Comput Mediat Commun* 2001; 6.

Siegenthaler E, Bochud Y, Bergamin P, Wurtz P. Reading on LCD vs e-Ink displays: effects on fatigue and visual strain. *Ophthalmic Physiol Opt* 2012; Sep;32(5):367-74.

Sillanpää J, Huikko S, Nyberg M, Kivi P, Laippala P, Uitti J. Effect of work with visual display units on musculo-skeletal disorders in the office environment. *Occupational medicine* 2003; 53: 443–451.

Smith A. 2012. The Best (and Worst) of Mobile Connectivity. Saatavilla [www-muodossa](http://www.pewinternet.org/2012/11/30/the-best-and-worst-of-mobile-connectivity/) osoitteessa: <http://www.pewinternet.org/2012/11/30/the-best-and-worst-of-mobile-connectivity/>. (Luettu 13.4.2015).

Sojeong L, Hwayeong K, Gwanseob S. Head flexion angle while using a smartphone. *Ergonomics* 2015; 58: 220-226.

Storr E-F, de Vere Beavis F-O, Stringer M-D. Texting tenosynovitis. *N.Z. Med. J.* 2007; 120: 1267.

Straker L-M, Coleman J, Skoss R, Maslen B-A, Burgess-Limerick R. & Pollock C-M. A comparison of posture and muscle activity during tablet computer, desktop computer and paper use by young children. *Ergonomics* 2008; 51:4, 540–555.

Takala E-P 2007. Liikuntaelinten kuormittuminen työssä. *Työ ja ihminen* 2007; 21(1): 42–55.

Tilastokeskus 2014. Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö 25.11.2014. Saatavilla [www-muodossa osoitteessa:](http://www.stat.fi/til/sutivi/2014/sutivi_2014_2014-11-06_tie_001_fi.html)

[http://www.stat.fi/til/sutivi/2014/sutivi\\_2014\\_2014-11-06\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/sutivi/2014/sutivi_2014_2014-11-06_tie_001_fi.html) (Luettu 4.2.2015)

Työterveyslaitos 2004. Rasittuneisuusmittari. Saatavilla pdf-muodossa osoitteessa: <http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/metodit/liikuntaelinoireet/Documents/rasittuneisuusmittari.pdf> (Luettu 9.2.2015)

Työturvallisuuskeskus 2015. Työnäkeminen. Saatavilla [www-muodossa osoitteessa:](http://www.tyoturva.fi/tyonakeminen/tyopisteen_ergonomia/nayttoruutu) [http://www.tyoturva.fi/tyonakeminen/tyopisteen\\_ergonomia/nayttoruutu](http://www.tyoturva.fi/tyonakeminen/tyopisteen_ergonomia/nayttoruutu) (Luettu 18.11.2015)

Viikari-Juntura E, Silverstein B. Role of physical load factors in carpal tunnel syndrome. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25(3):163–185.

Wahlström J. Ergonomics, musculoskeletal disorders and computer work. *Occupational Medicine* 2005;55:168–176

Wells R, Amick B, Berolo S. 2008. Project iThumb. Sähköpostitse 7.5.2014 saatu pdf-tiedosto (suojattu).

Wu F, Luo S. Design and evaluation approach for increasing stability and performance of touch pens in screen handwriting tasks. *Appl Ergon.* 2006; 37(3): 319–27.

Young J-G, Trudeau M-B, Odell D, Marinelli K, Dennerlein J-T. Wrist and shoulder posture and muscle activity during touch-screen tablet use: Effects of usage configuration, tablet type, and interacting hand. *Work* 2013; 45: 59–71.

Zambarbieri D, Carniglia E. Eye movement analysis of reading from computer displays, eReaders and printed books. *Ophthalmic and Physiological Optics* 2012; 32: 390–396.



## Verkkokysely mobiililaitteiden käytöstä

**Taustatiedot**

1. Ikä (vuotta)
2. Sukupuoli
3. Kätisyys

Valitse jokaisesta kysymyksestä sinulle **yksi** parhaiten sopiva vaihtoehto.

## 4. Mitä mobiililaitteita käytät?

- ☐ Tabletti/taulutietokonetta
- ☐ Älypuhelinta
- ☐ Tablettitietokonetta ja älypuhelinta
- ☐ En käytä mobiililaitetta. Sinun ei tarvitse vastata muihin kysymyksiin.

**Mobiililaitteen käyttö**

Seuraavilla kysymyksillä arvioidaan, kuinka paljon käytät mobiililaitteita tyypillisenä päivänä. Tyypillinen päivä käsittää niin työ- kuin vapaa-ajan käytön. Mobiililaitteella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa kosketusnäyttöistä tablettitietokonetta tai älypuhelinta.

5. Kuinka kauan olet käyttänyt mobiililaitetta? (vuotta)

6. Kuinka paljon yhden päivän aikana tyypillisesti käytät mobiililaitteella aikaa seuraaviin toimintoihin (ilmoita vastaus puolen tunnin tarkkuudella, esimerkiksi 1,5) ?

**tuntia**

**Internet-selailu, sosiaalinen media, sähköposti, tekstiviestit, puhelut, pelaaminen**

**Musiikin kuuntelu, videoiden katselu**

7. Kuinka suuren osan mobiililaitteen käsittelyyn käyttämästäsi ajasta käytät vain yhtä kättä?

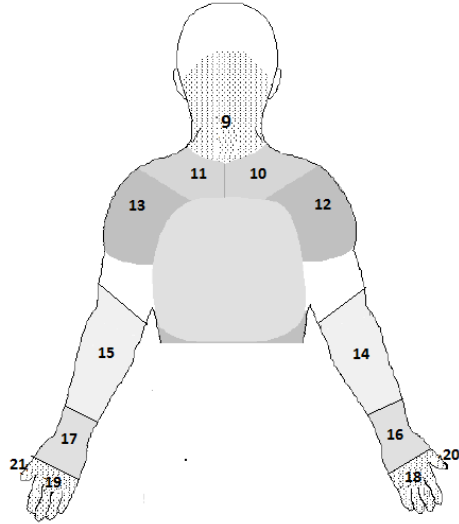
- ☐ Koko ajan (100%)
- ☐ Enimmäkseen (75%)
- ☐ Puolet (50%)
- ☐ Harvoin (25%)
- ☐ En ollenkaan. Käytän aina kahta kättä

8. Kuinka suuren osan mobiililaitteen kosketusnäytön ohjaamiseen käyttämästäsi ajasta käytät molempia peukaloitasi?

- ☐ Koko ajan (100%)
- ☐ Enimmäkseen (75%)
- ☐ Puolet (50%)
- ☐ Harvoin (25%)
- ☐ En ollenkaan. Käytän aina vain yhtä peukaloa
- ☐ Käytän enimmäkseen jotain muuta sormea kuin peukalo

## Tuki- ja liikuntaelimistön rasittuneisuus

Kuinka paljon rasitusta esimerkiksi puutumista, pistelyä ja lihasten väsymistä olet kokenut kuluneen viikon aikana? Arvioi tuntemuksiasi kehon eri osissa asteikolla 1-5. Pistemäärä 1 tarkoittaa ei lainkaan rasitusta ja 5 erittäin paljon rasitusta.



	1=Ei lainkaan					5=Erittäin paljon
	1	2	3	4	5	
9. Niska	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
10. Oikea hartia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
11. Vasen hartia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
12. Oikea olkapää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
13. Vasen olkapää	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
14. Oikea kyynärvarsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
15. Vasen kyynärvarsi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
16. Oikea ranne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
17. Vasen ranne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
18. Oikean käden sormet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
19. Vasemman käden sormet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
20. Oikea peukalo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
21. Vasen peukalo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

22. Koetko edellä mainitsemiesi rasisuoreiden liittävän mobiililaitteen käyttämiseen?

- ☐ En
- ☐ Kyllä
- ☐ Osittain
- ☐ Minulla ei ole ollut rasisusta

23. Kuinka usein teet taukoliikkeitä kuten venytyksiä käyttäessäsi mobiililaitetta?

- ☐ Useita kertoja käytön aikana
- ☐ Satunnaisesti
- ☐ En koskaan

24. Kuinka usein kiinnität huomiota ergonomiaan (esim. työasentoihisi, työliikkeisiin, tauottamiseen) käyttäessäsi mobiililaitetta?

- ☐ Aina mobiililaitetta käyttäessäni
- ☐ Lähes aina
- ☐ Harvoin
- ☐ En koskaan

25. Kerro, miten huomioit ergonomiaasi (esim. työasentoja, työliikkeitä, tauottamista) mobiililaitetta käyttäessäsi?

Kiitos tutkimukseen osallistumisesta!

### **Tietojen lähetys**

Järjestelmänä Eduix E-lomake

Järjestelmänä Eduix E-lomake 3.1, [www.e-lomake.fi](http://www.e-lomake.fi)

## **VERKKOKYSELYN SAATESÄHKÖPOSTI**

Hei,

Teen Itä-Suomen yliopistossa ergonomian opintoihin liittyvää pro gradu -tutkielmaa. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mobiililaitteiden käyttöön liittyviä tuki- ja liikuntaelinten fyysisiä kuormitustekijöitä. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena on selvittää ergonomian huomioimista mobiililaitteita käytettäessä. Mobiililaitteella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa kosketusnäytöllistä älypuhelin tai tablettitietokonetta.

Verkkokyselyyn vastaaminen tapahtuu nimettömänä ja luottamuksellisesti. Vastaamiseen menee aikaa 5-10 minuuttia. Vastausvaihtoehdoista on mahdollista valita vain yksi kohta. Kyselyyn tulisi vastata 31.3.2015 mennessä. Verkkokyselyyn pääset osoitteessa:

<https://elomake.uef.fi/lomakkeet/10891/lomake.html>

Kiitos tutkimukseen osallistumisesta!

Terveisin Ninni Korhonen [korhonen.ninni@gmail.com](mailto:korhonen.ninni@gmail.com)



## **VERKKOKYSELYN MUISTUTUS-SÄHKÖPOSTI**

Kiitos, jos olet jo vastannut mobiililaitteiden käyttöä koskevaan Pro gradu tutkielmani verkkokyselyyn!

Jollet ole vielä vastannut, niin teethän sen. Vastauksesi on erittäin tärkeä, sillä mobiililaitteiden käyttöön liittyviä tuki- ja liikuntaelinten rasittuneisuutta ei ole Suomessa aikaisemmin tutkittu.

Verkkokyselyyn vastaaminen tapahtuu nimettömänä ja luottamuksellisesti. Vastaamiseen menee aikaa 5-10 minuuttia. Vastausvaihtoehdoista on mahdollista valita vain yksi kohta. Kyselyyn tulisi vastata 6.4.2015 mennessä. Verkkokyselyyn pääset osoitteessa:

<https://elomake.uef.fi/lomakkeet/10891/lomake.html>

Terveisin Ninni Korhonen, ergonomian opiskelija  
korhonen.ninni@gmail.com